

ZEITSCHRIFT DES OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIV. Jahrgang.

Wien, Freitag den 4. März 1892.

Nr. 10.

Ueber Metallconstructions der Zukunft.

Von Prof. Friedrich Steiner in Prag.

(Schluss zu Nr. 8.)

II. Das Materiale.

Wir wenden uns nunmehr dem Materiale zu, aus dem unsere Constructions gebildet werden: Schweißisen und Flussisen; letzteres entweder nach dem Martin- oder nach dem Thomas-Process erzeugt und hiernach auch kurz als Martin- und Thomas-Eisen bezeichnet. Diese drei Materialien sind es, welche heute dem Brücken-Constructeur zu Gebote stehen. Schweißisen ist längst erprobt. Die beiden anderen Eisensorten haben bisher noch nicht die gesetzliche Billigung für die Verwendung zu Eisenbahnbrücken erhalten.*) Der Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Verein hat sich mit der relativen Vergleichung dieser Materialien vor kurzer Zeit eingehend beschäftigt und wurde speciell in Prag nur vielfach bedauert, daß den dortigen Brückenbau-Etablissements nicht Gelegenheit geboten war, sich an den commissionellen Untersuchungen officiell zu betheiligen, umsomehr, als speciell die böhmische Eisen-Industrie nahezu $\frac{1}{3}$ des Gesamtmarktes Oesterreichs beherrscht.

Es wurden erzeugt, excl. Schienen und Tyres, in den Monaten vom 1. Jänner bis 30. November 1891:

		Percent der Gesamtproduct.
Von der Alpinen Montan-Gesellschaft . .	481.000	23.4
„ Witkowitz	423.000	20.7
„ den Böhmischem Werken	731.000	35.6
„ allen übrigen Werken	416.000	20.3
Summe	2,051.000	

Das hohe Ministerium des Innern hat sich ebenfalls mit obgenannter Frage beschäftigt und der Statthalterei in Böhmen gegenüber sich dahin ausgesprochen, daß die Frage der Anwendung von Flusseisen und Stahl überhaupt als eine noch nicht vollständig gelöste zu betrachten sei, und es daher wichtig und nothwendig erscheine, zu dieser Lösung durch die Abhaltung von Versuchen beizutragen.

Von der k. k. Statthalterei in Prag wurde eine Commission eingesetzt, welche speciell im Eisenhüttenwerke zu Kladno durch mehr als ein Jahr hindurch eingehende Untersuchungen vornahm und Dank der freundlichen Unterstützung dieses Werkes ein Elaborat auszuarbeiten Gelegenheit hatte, welches in seiner Art wohl das vollständigste sein dürfte, das über diese Frage publicirt wurde.

Die Commission bestand unter dem Vorsitze des k. k. Oberbaurathes Carl Edler v. Scheiner und seines Stellvertreters k. k. Baurath A. Hartmann aus den Herren: W. Bukowsky, k. k. Regierungsrath, o. ö. Professor des Brückenbaues der k. k. böhmischen technischen Hochschule in Prag; H. Gollner, o. ö. Professor des Maschinenbaues an der k. k. deutschen technischen Hochschule, Prag; F. Kick, k. k. Regierungsrath, o. ö. Professor der mechanischen Technologie der k. k. deutschen technischen Hochschule in Prag; C. Ludwik, beh. aut. Civil-Ingenieur für Maschinenbau, techn. Director der Prager Maschinenbau-Actien-Gesellschaft vormals Ruston & Comp. in Prag; F. Prášil, Ober-Ingenieur der Ersten Böhmischnährischen Maschinenbau-Actien-Gesellschaft in Lieben bei Prag; A. Salaba, o. ö. Professor für Mechanik und Maschinenlehre an der k. k. böhmischen tech-

nischen Hochschule zu Prag; F. Steiner, dipl. Ingenieur, k. k. o. ö. Professor für Brückenbau an der deutschen technischen Hochschule; A. Vávra, Ingenieur, k. k. o. ö. Professor der mechanischen Technologie an der k. k. böhmischen technischen Hochschule, Prag; M. Weingärtner, k. k. Statthalterei-Ingenieur in Prag. Die Herren: Bukowsky, Gollner Steiner, Vávra und Weingärtner arbeiteten das Programm aus; die Herren: Gollner, Vávra und Weingärtner führten die Versuche aus, und muss speciell des großen Verdienstes der drei letztgenannten Herren um das Zustandekommen des obenangeführten großen Elaborates gedacht werden.

Für alle drei Materialien wurden die Eisenerze, das Roheisen, der hüttenmännische Process auf das Genaueste überwacht und ausführlich beschrieben, die chemischen Analysen der verwendeten Erze, Zuschläge u. s. w. angegeben, die Windmenge zum Durchblasen der Charge beim Thomas-Process ermittelt, die Phasen der Prozesse hinsichtlich ihrer Dauer genau fixirt, die einzelnen Ingots je einer bestimmten Charge sorgfältig überwacht, der Walzprocess unter Controle vorgenommen und einzelne Probestücke angefertigt, welche nicht nur verschiedenen Theilen eines Ingots, sondern auch verschiedenen Walzstücken und verschiedenen Theilen eines Walzstückes entnommen wurden.

Sämmtliche Probestücke wurden mit einer amtlichen Stanze markirt. Die einzelnen Zerreißversuche wurden mit schmalen und breiten Zugstäben vorgenommen:

1. im Anlieferungszustande; 2. ausgeglüht; 3. gehärtet; 4. blauwarm gebogen und gerade gerichtet; 5. ausgeglüht und wieder gehärtet; 6. blau angelassen; 7. gehämmert; 8. ungehobelt und 9. abgehobelt. Ferner wurden gebohrte, gestanzte Stäbe, gestanzte und nachher ausgeriebene Stäbe, Stäbe mit eingeführten Nieten, geschweißte, im blauwarmen Zustande gebogen und gerade gerichtete und im kalten Zustande gebogene und gerade gerichtete Probestäbe zerrissen.

Mit besonderem Interesse dürften von Seiten des Brückenbaues die Zerreißversuche mit einzelnen Nietconstructions-Details aus genannten drei Eisensorten begrüßt werden, welche derart vorgenommen wurden, daß nicht nur der befestigte Stab, sondern auch die Gurte bestimmten Spannungen ausgesetzt wurden. Statische Biegeproben, Hämmerproben mit Streifen und Winkeleisen, Schmiedeproben, Schlagversuche mit fertigen Gebrauchstücken u. s. w. wurden durchgeführt. Einer sorgfältigen Prüfung wurden die verwendeten Maschinen und Apparate unterzogen, so z. B. die Zerreißmaschine von Mohr & Federhoff, deren Resultate mit Control-Versuchen im mechanisch-technischen Laboratorium verglichen wurden. Die hydraulische Biegemaschine wurde genau untersucht und hiebei die interessante Thatsache constatirt, daß von 0—100 Atmosphären die Reibungs-Coëfficienten stetig abnahmen, sodaß bei großen Spannungen ein wesentlich größerer Effect der Maschine resultirte. Dieselbe Maschine wurde als Zerreißmaschine für Nietverbindungen adjustirt, ferner ein Schlagwerk und der Dampfhammer für Versuchszwecke benützt.

Das Endergebnis der Versuche gipfelte in dem einstimmig gefassten Beschluss, daß alle drei Materialien für Brückenbauzwecke geeignet erscheinen, insbesondere Martin- und Thomas-Eisen der untersuchten Qualität sich als völlig gleichwerthig erwiesen haben. Aus den Schlussergebnissen mögen folgende Resultate

*) Letztere ist für Eisenbahnbrücken aus Martineisen seither erfolgt.

angeführt werden: Der Kopfzettel eines Ingots erwies sich bei beiden Flusseisen-Sorten fester und weniger dehnbar als der Fußzettel. Bei beiden Flusseisen-Sorten besaßen die zuletzt gegossenen Ingots eine größere Festigkeit und Härte als die ersteren; hingegen erwies sich die Festigkeit, Dehnung, Contraction und Arbeitsfähigkeit des Materials beider Walzenden eines Stückes nahezu gleich. Die chemischen Differenzen der einzelnen Ingots waren relativ verschwindend.

In allen Fällen lagen die Versuchswerthe in den Grenzen des praktisch Zulässigen, sodaß sie für praktische Zwecke als befriedigend gleichmäßig betrachtet werden konnten. Das Schweiß-eisen wurde durch Ausglühen in seinem Festigkeitsverhältnisse wenig alterirt. Dieselbe Erscheinung tritt für Thomas- und Martin-Flusseisen im Allgemeinen ein, doch wird die Bruchdehnung für alle drei Materialien in den meisten Fällen vergrößert. Dieselbe hat im Allgemeinen auf die Festigkeit der drei Eisensorten einen mäßigen Einfluss; eine gesetzmäßige Aenderung wurde nicht constatirt, hingegen hat die Operation des Härtens auf alle drei Versuchsmaterialien einen wesentlichen Einfluss, die Elasticitätsgrenze wird gehoben, die maximale Inanspruchnahme nimmt zu, die Bruchdehnung vermindert sich, ebenso die Arbeitscapacität. Schweiß-eisen ist mäßig härtbar, die beiden Flusseisen-Sorten erwiesen sich hinsichtlich derselben Operation sehr empfindlich. Das Material der letzten Ingots überragt in dieser Hinsicht entschieden das Material der ersteren Ingots bei den Flusseisen-Sorten. Schweiß-eisen ist sehr gut, Thomas-Eisen schwieriger schweißbar; bei Martin-Eisen brachte der Schweißprocess eine ungünstige Veränderung der Bruchdehnung und Arbeitscapacität mit sich. Beide Flusseisen-Sorten werden hiedurch versteift, kurzbrüchig.

Der blauwarne Zustand ist für alle Materialien der ungünstigste, wegen der durch denselben eintretenden außerordentlichen Versteifung und Kurzbrüchigkeit des Materials. Im wiederholt kalt abgebogenen und kalt abgehämmerten Zustande zeigt das Schweiß-eisen eine Erhöhung der Elasticitätsgrenze und maximaler Inanspruchnahme. Die beiden Flusseisen-Sorten waren diesbezüglich viel empfindlicher, indem sie an Bruchdehnung und Arbeitscapacität wesentlich verloren.

Durch das Bohren wurde die rechnungsmäßige Festigkeit einer Lamelle gegenüber der ausgebohrten Lamelle um 13–20% erhöht und zeigten sich in dieser Hinsicht die beiden Flusseisen-Sorten dem Schweiß-eisen überlegen. Bei Schweiß-eisen erwies sich der mechanische Werth des Längsmaterials wesentlich günstiger als jener des Quermaterials (parallel, beziehungsweise senkrecht zur Faser); bei beiden Flussmaterialien war der relative Unterschied ein wesentlich geringer.

Die Nietverbindungen zeigten im Allgemeinen, daß die beiden untersuchten Flusseisen-Sorten im Constructions-Verbande dem Schweiß-eisen unter gleichen Verhältnissen entschieden überlegen und als werthvollere, ökonomisch günstigere Materialien anzuerkennen seien.

Die Biegeproben mit fertigen Profilen, Winkelseisen, T-Eisen, Zoréseisen im verletzten und unverletzten Zustande, ergaben für Thomas-Flusseisen die relativ günstigsten Resultate. Die Hämmer-, Biege- und Faltungsprobe zeigte die Ueberlegenheit der beiden Flusseisen-Sorten gegenüber dem Schweiß-eisen in ausgezeichneter Weise. Auch die Schmiedeprobe mit Thomas- und Martin-Eisen ergab durchgehends tadellose Resultate. Schlagproben mit Gebrauchs-stücken aus Winkel, T- und Zorés-Eisen aller drei Sorten im verletzten und unverletzten Zustande zeigten ebenfalls sehr befriedigende und gut übereinstimmende Ergebnisse und überragt das Thomas-Eisen seine Mitbewerber hinsichtlich der Aufnahmefähigkeit von Stoßwirkungen.

Möge der umfangreiche, mit 40 Tafeln und zahlreichen Tabellen ausgestattete Bericht bald eine größere Publicität erlangen, als dies bisher der Fall war.

Verhalten bei abnorm niedriger Temperatur.

Versuche sollten ursprünglich auch bei abnorm niedriger Temperatur commissionell vorgenommen werden, jedoch bereiteten

die Temperatur-Messungen Schwierigkeiten, was mich zu Vorversuchen veranlasste.

Ich habe schon im August 1891 der Wochenschrift Mittheilung über Versuche mit flüssiger Kohlensäure gemacht, mittels welcher es möglich ist, Temperaturen von -70° C. zu erzeugen und verweise ich hinsichtlich der Resultate auf genannte Mittheilung.*)

Tritt flüssige Kohlensäure unter einem gewissen Widerstand aus, so wird hiebei so viel Wärme gebunden, daß ein Theil der Kohlensäure fest wird. Es bildet sich Kohlensäure-Schnee. Am besten verwendet man einen Sack aus Sammt, in den man die flüssige Kohlensäure direct austreten lässt. In diesen Sack werden die abzukühlenden Stücke eingebracht und durch ein Thermometer die Temperatur gemessen. Die Messung der Temperatur bot lange Zeit die größten Schwierigkeiten. Es kamen hiebei mehrere Principien in Anwendung, zunächst das Luft-Thermometer, dessen Druck bei constanten Volumen durch ein Feder-Manometer gemessen wurde. Einen diesbezüglichen, nach einer Angabe von Prof. Mach construirten Apparat zeigt Fig. 11. Eine andere Methode besteht in dem Messen des Druckes eines constanten Luftvolumens durch eine Quecksilbersäule u. s. w.

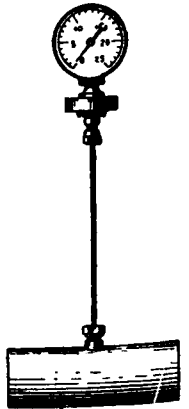


Fig. 11.

Alle diese Methoden sind jedoch ziemlich umständlich, auch die calorimetrische Methode stößt auf Schwierigkeiten. Am zweckmäßigsten erwies sich, die Temperatur direct mittels eines Schwefelkohlenstoff-Thermometers zu bestimmen und bewährten sich Thermometer von Lenoir & Forster, Wien, in vorzüglichster Weise. Sie gestatten, volle Grade mit Sicherheit abzulesen.

Durch diese genaue und einfache Temperaturbestimmung wurde der Methode die entsprechende Verlässlichkeit geboten.

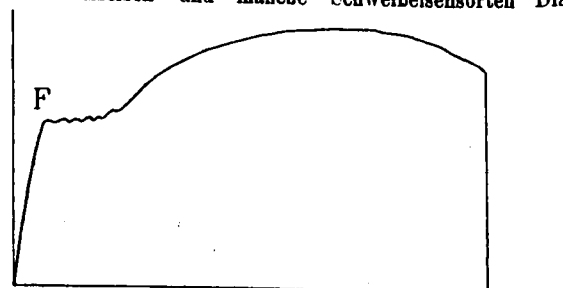
Die Versuche erstreckten sich auf Zerreiß- und Biegeproben.

Die Zerreißproben wurden nach zwei verschiedenen Arten vorgenommen: Nach der ersten Methode wurde der gewöhnliche Versuchsstab vor dem Einspannen in einen Sammtbeutel gebracht; dieser Sammtbeutel, oben und unten mit Schnüren, nicht an der Einspannungsstelle des Stabes, befestigt und, nachdem der Stab eingespannt war, durch eine in der Mitte angebrachte schlauchartige Oeffnung des Sammtbeutels die flüssige Kohlensäure eingelassen, ein Thermometer durch eine zweite kleinere schlauchartige Oeffnung eingebracht. Die Flasche mit flüssiger Kohlensäure wurde bei den im Sommer vorgenommenen Versuchen mit Eis gekühlt, im Winter direct verwendet.

Der Zerreißversuch wurde an demselben Stabe bei den späteren verlässlichen Untersuchungen erst unternommen, nachdem das Probestück durch eine halbe Stunde im Frostsacke abgekühlt worden war, indem von Zeit zu Zeit flüssige Kohlensäure nachgeblasen wurde. Zerreißversuche wurden sowohl auf der Zerreißmaschine von Mohr & Federhoff, als auf der neuen Zerreißmaschine von R. Fernau & Co. — beide Maschinen dem Kladnoer Werke gehörig — von dem Vortragenden vorgenommen.**)

*) Wochenschrift des Österr. Ing.- und Arch.-Vereins Nr. 32, 1891.

**) Zerreißversuche mit der Mohr-Federhoff-Maschine ergeben für Flusseisen und manche Schweißeisensorten Diagramme



nebenstehender Art, wobei die Abscissen die Dehnungen und die Ordinaten die Spannungen des Stabes sind; bei F tritt ein Stillstand, eventuell

Die wichtigsten Ergebnisse dieser Zerreißversuche sind in nachstehender Tabelle zusammengestellt.

TABELLE.

Untersuchung der Temperatur-Einflüsse.

Versuche mit Rundstäben von 17–18 mm Durchmesser.

Laufende Nummer	Bezeichnung der Probe und des Materials	Entfernung der Marken vor dem Zerreißen mm	Lineare Dehnung	Temperatur in ° C.	Fließbeginn Inanspruchnahme per mm ²	Maximal-Inanspruchnahme kg per mm ²	Contraction des Querschnittes in %
1	Schweißeisen	200	18.5	+ 18.5	27.1	41.3	48.9
2	"	200	15.0	– 50	32.8	42.4	51.0
3	Martin-Eisen	200	30.5	+ 25	24.8	40.1	62.3
4	"	200	30.5	+ 25	26.7	41.2	64.0
5	"	200	26.0 (?)	– 23 (?)	26.4	40.7	61.2
6	"	200	–	– 40 (?)	27.2	42.2	62.6
7	"	200	17.0	– 40.0	31.8	43.7	60.0
8	Thomas-Eisen	200	30.5	+ 25.0	26.2	38.1	69.4
9	"	200	27.0	+ 25.0 (?)	25.4	37.9	69.1
10	"	200	20	– 50 *)	27.3	40.1	67.6
11	"	200	17.0	– 50	32.8	40.9	67.7
12	Aluminis. Thom.-Eis	200	26	+ 6	30.0	43.4	66.5
13	" " "	200	22	– 60	36.5	46.6	64.7

Die Versuche 1–11 erfolgten am 22. und 23. August 1891 in Gegenwart der Herren Ingenieure Steiner, Kuppelwieser, Hauser, Cimadori. Der Versuch 12 erfolgte im Jänner 1891 in Gegenwart der Herren Ingenieure Bertrand, Wald, Steiner, Cimadori.

Die Proben wurden je einer Charge und demselben Ingot entnommen. Die Abkühlung erfolgte durchaus im Frostbeutel mit fester Kohlensäure.

Die Tabelle zeigt, daß bei erniedrigter Temperatur die Zugfestigkeit wächst, die Dehnung abnimmt. Das Material versteift sich. Thomas-Eisen und Martin-Eisen verhalten sich diesbezüglich nahezu gleich. Böhmisches Schweißeisen erwies sich diesbezüglich minder empfindlich. Als Versuchsstbe wurden durchaus cylindrische Stäbe gewählt. Die Temperatur nahm während des Zerreiversuches, der ungefähr 20 Minuten in Anspruch nahm, etwas zu.

Es betrug z. B. im Versuchsfalle 13 die Temperatur bei Beginn des Versuchs – 71°, am Ende des Versuchs – 67°. In einem Falle, wo die Kohlensäure ausgegangen war, konnte nur eine Abkühlung von etwa – 30° erzielt werden, was in der Tabelle ersichtlich ist. Die Abkühlung erwies sich abhängig von der Außentemperatur. Die Winterproben gestatteten eine tiefere Abkühlung als die im Sommer vorgenommenen. Es spielt hiebei offenbar das Wärmeleitungsvermögen des Sammtes und der Umgebung eine Rolle. Die Wärmeleitung, der Einfluß der Abkühlungszeit u. s. w. lassen überhaupt die Temperaturangaben nur als Nhrungswerthe erscheinen. Genauere Versuche sind im Zuge.

ein kleiner Abfall des Gewichtshebels der Maschine ein; diese Spannung wird in Kladno als Elasticitätsgrenze eingetragen, ist es jedoch nicht in dem Sinne, als welche sie sonst vielfach als Grenze, bis zu welcher nach Aufhören der Spannung keine bleibenden Formänderungen entstehen, aufgefaſst wird. Wir haben die dem *F* entsprechenden Werthe als Fließbeginn bezeichnet. Da alle 13 Versuche in gleicher Weise vorgenommen wurden, gestattet diese Größe jedenfalls relative Vergleiche. Das untersuchte Kladnoer Schweißeisen zeigt dem steirischen gegenüber meist wesentlich höhere Festigkeit.

*) Bruch excentrisch.

Nach einer zweiten Methode wurden Klterversuche vorgenommen, indem über den cylindrischen Eisenstab ein Glasylinder gestülpt wurde, der oben offen und unten mit einem in Fischleim getauchten Korkstöpsel verschlossen war. (Siehe Figur 12.)

Außerdem wurde noch eine Schicht Fischleim, der mit etwas Chromchlorid versetzt wurde, gegeben, um eine elastische Dichtung zu erzielen. In diesem Glasylinder wurde das Thermometer neben dem Stabe angebracht und der Cylinder mit Aether gefllt, der durch Auflösen fester Kohlensäure um denselben auf – 60° herabgedrückt war. Während des Versuches wurde löffelweise feste Kohlensäure eingebracht, welche sich rasch löst und die Temperatur immer wieder herabmindert. Letztgenannter Versuch ergab das interessante Resultat, daß der Riss an jener Stelle eintrat, wo der Flüssigkeitsspiegel sich befand, also die größte Temperaturänderung auftrat. Ein Gemisch von Aether und fester Kohlensäure ermöglichte es uns, überhaupt in sehr bequemer Weise, Flüssigkeiten, die sich besonders zur Abkühlung von Stäben eignen, für jede beliebige Temperatur von etwa 0 bis – 80° herzustellen.

Im Sommer 1891 wurden Biegeproben unternommen, die bereits an anderer Stelle besprochen wurden und im December 1891 in Kladno ihre Fortsetzung fanden.

Diese Versuche zeigten, daß Flusseisen- und auch manche Schweißeisen-Sorten bei niedriger Temperatur im verletzten Zustande geradezu glasbrchig wurden, im unverletzten Zustande sind wesentlich günstigere Resultate zu erzielen. Ganz besonders ungünstig erwiesen sich verletzte Quadrateisenstbe.

Im Vortrage selbst wurden einzelne Versuchsserien vorgelegt, von denen die umstehenden Abbildungen I–IV das Nähere klarlegen. Dieselben bedürfen keines weiteren Commentars.

Zu bemerken ist, daß die Stäbe einer Serie unter Hammer-schlgen gleichen Gewichtes und gleicher Fallhöhe durchgeführt wurden, mithin in einer directen Vergleichung standen.

Wie die bezügliche Abbildung zeigt, erwiesen sich Thomas- und Martin-Eisen diesbezüglich ziemlich gleich. Die Abkhlungsversuche zeigten ferner, daß der Einfluss der Temperatur-Erniedrigung umso ungünstiger wird, je weniger Walzarbeit das Material aufgenommen hat. Draht aus Flusseisen konnte, im unverletzten Zustande auf – 70° abgekühlt, anstandslos um 180° gebogen werden und gestattete auch bei verletzter Oberfläche relativ größere Biegungswinkel als Caliber geringerer Walzarbeit. Quadratische Stäbe, wie sie zur Darstellung gebracht sind, zerbrachen im verletzten Zustande unter dem ersten Schlage, während sie im unverletzten Zustande bei gewöhnlicher Temperatur um 180° gebogen werden konnten.*)

In letzter Zeit gelang es nach einem Vorschlage des Herrn Chemikers Wald in Kladno, die Bruchflächen zu erhalten, indem der gebrochene gekühlte Stab, der sich sofort mit Reif bedeckt, in absoluten Alkohol geworfen wurde. Diesbezügliche Versuchsstücke wurden vorgezeigt.

Die erfahrenen Httentechniker Kladnos constatirten mit dem Vortragenden ausnahmslos ein verändertes Aussehen der Bruchflächen gegenüber den Erscheinungen bei normaler Temperatur. Das Material besitzt unbedingt ein Gefüge, welches einem Material von größerer Härte entsprechen würde.

Alle diese Erscheinungen lassen nun zunächst die Frage offen, ob hienach auch wirklich ein Schluss für praktische Zwecke zulässig sei, da so niedrige Temperaturen, wie die hier angeführt, in Wirklichkeit nicht vorkämen.

*) Seit diesen Versuchen hat der Verfasser vielfach Gelegenheit zu neuen Versuchen gehabt, welche weitere Erfahrungen erschlossen. Mit Rücksicht auf den Umstand, dass Mehrtens' neueste Versuche für eine bestimmte Eisensorte andere, dem Flusseisen äußerst günstige Resultate ergaben, sei schon hier bemerkt, daß hienach ganz allgemeine Schlüsse auf alle Flusseisensorten weder aus Mehrtens', noch aus neueren Versuchen gezogen werden dürfen. Jedenfalls liegt hier ein interessantes Feld weiterer Forschung vor uns. Vgl. „Stahl und Eisen“, Februar 1892.



Fig. 12.

Diesbezüglich sei das Folgende zu bemerken:

Die außerordentlich zahlreichen Einflüsse, welche Festigkeit und Ausdehnung eines Materials beeinflussen und von denen einige Momente bereits oben hervorgehoben wurden, werden den Einfluss eines bestimmten Factors nur dann erkennen lassen, wenn entweder eine außerordentlich große Anzahl von Beobachtungen vorliegt, welche mit Rücksicht auf diesen Factor geschieden werden

die zu untersuchenden Materialien an sich und relativ verschiedene Resultate gegenüber ihrem Verhalten bei normaler Temperatur, so können wir mit Sicherheit einen Schluss in der Richtung ziehen, daß eben die Temperatur in der bestimmten Weise Einfluss übt; also beispielsweise, wie wir oben gesehen, im Allgemeinen niedrige Temperatur eine Versteifung des Materials mit sich bringt. Die Thatsache, daß das untersuchte Schweißeisen sich bei niedrigen Temperaturen günstiger verhalten hat als das untersuchte Flusseisen, wird unter allen Umständen den Schluss gestatten, daß hinsichtlich des genannten Umstandes dem untersuchten Schweißeisen ein gewisser Vorzug einzuräumen sei. Ob eine molekulare Umlagerung bei derart niedrigen Temperaturen im Flusseisen stattfindet, muss offen gelassen werden. Je näher wir aber der Grenze einer solchen molekularen Umlagerung kommen, umso kritischer ist eben das Material nach dieser Hinsicht.

Von Herrn Professor Vávra wurden am Laboratorium der böhmisch-technischen Hochschule in Prag Versuche mit Stäben aus Flusseisen angestellt, die mittels Kältemischungen auf $10-25^{\circ}$ unter Null gebracht und dann mit Hammer und Ambos gewissen Proben ausgesetzt wurden, die angeblich einen Einfluss der Temperatur nicht erkennen ließen. Ich halte diese Versuche nicht für entscheidend, da bei den kleinen Versuchsstücken, welche zum Theil nur $\frac{1}{4}$ kg Gewicht aufwiesen, die Temperatur des Laboratoriums, des Ambos, des Hammers, die mechanische Arbeit, die zum Theile als Wärme mit jedem Schlage in das Versuchsstück gebracht wird, im Verein mit Nebenumständen, die in gewissen Ungleichartigkeiten des Materials liegen, eine Rolle spielen, welche sichere Schlüsse nicht zu ziehen gestattet. Der Umstand, daß tief, auf -70° , abgekühlte Stücke, welche wieder aufgethaut wurden, ungünstige Veränderungen nicht erkennen ließen, wie ich dieses schon in meinem ersten Bericht hervorgehoben habe, lassen eine vollständige molekulare Umwandlung fraglich erscheinen.

Die ganzen Temperatur-Differenzen von $60-70^{\circ}$ waren gegenüber den Temperatur-Differenzen, welche nach aufwärts für gewisse Processe des Härtens u. s. w. in Betracht kommen, relativ so klein, daß ebenfalls eine derartige Umlagerung als zweifelhaft erscheinen muss.

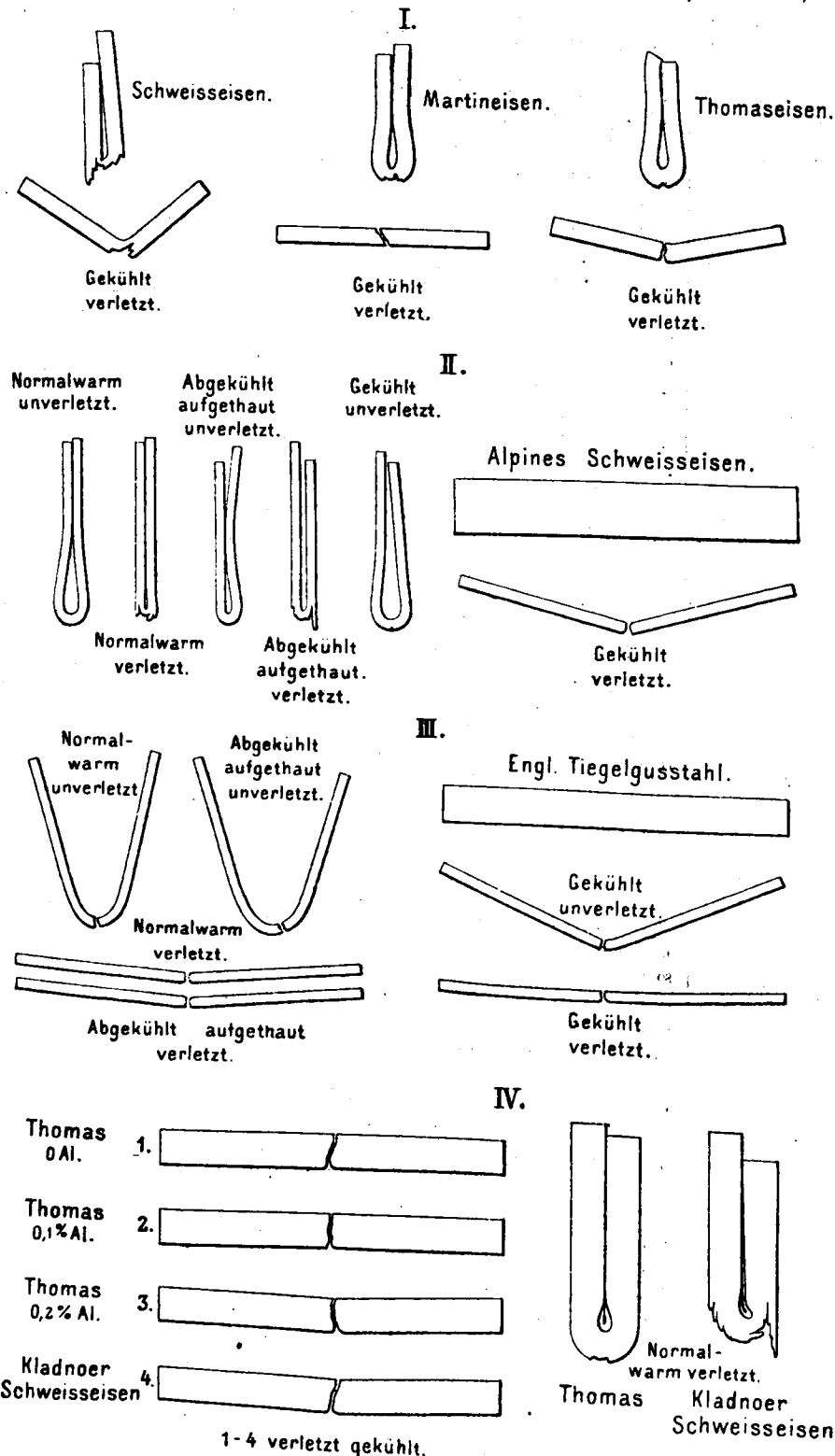
Aluminium-Flusseisen.

Das relativ ungünstige Resultat der untersuchten Flusseisen-Sorten bewog Herrn General-Director Wittgenstein der Prager Eisenindustrie-Gesellschaft zu dem Ausspruche: „Da nach Ihren Versuchen die genannten Eisensorten, welche wir und andere erzeugen, sich hinsichtlich des genannten Factors ungünstig erweisen, so müssen wir auf Mittel sinnen, dem zu erzeugenden Material diese unliebsamen Eigenschaften zu rauben“, und als ich auf die Möglichkeit hinwies, daß Aluminium-Zusätze diesbezüglich sich vielleicht vorthellhaft erweisen würden, ordnete v. Wittgenstein sofort derartige Versuche an, denen in Kladno beizuwohnen ich Gelegenheit hatte, und über welche zu berichten mir Erlaubnis erteilt wurde.

Diese Versuche sind noch nicht abgeschlossen, haben aber gleichwohl bereits bis jetzt hochinteressante Resultate geliefert.

Es wurden:

die Thomas-Charge 53.660 mit 13 kg (Versuchs-Charge I),
die Thomas-Charge 53.662 mit 26 kg (Versuchs-Charge II),
die Thomas-Charge 53.664 mit 51 kg (Versuchs-Charge III)
Aluminium beschickt.



können und dann hinsichtlich der Mittelzahl Differenzen aufweisen; hierher zählen die Erfahrungen, die mit Schienen, Tyres u. s. w. bei verschiedenen Jahreszeiten gemacht wurden; oder, daß wir den zu untersuchenden Factor derart steigern, daß die übrigen Einflüsse hiedurch in den Hintergrund treten.

Dieses kann in unserem Falle durch eine außerordentliche Abkühlung geschehen. Zeigen bei derart niedrigen Temperaturen

Jede Charge liefert rund 12 t Flusseisen, sodaß sich der Procentsatz an Aluminium auf 0.11, 0.22, 0.43% stellt.*) Das Aluminium wurde mit Draht umwickelt, an Eisenstangen gebunden und nach Beendigung des Blaseprocesses und erfolgten Ausgießens in die Pfanne, in die Pfanne selbst gegossen.

Beim ersten Versuch verbrannte ein Theil des Aluminiums mit hellleuchtender weißer Farbe, unter ähnlichen Erscheinungen wie Magnesium verbrennt, da die Arbeiter nicht kräftig genug das leichte Metall durch die Schlacke in die Flüssigkeit getaucht hatten. Der große Unterschied der specifischen Gewichte der in Betracht kommenden Metalle bringt es mit sich, daß beim Hineinstoßen nicht unbeträchtliche Gegendrücke zu überwinden sind, wie z. B. um 50 kg Aluminium in flüssiges Eisen niederzutauchen, bedarf es eines Druckes von

$$(7.78 - 2.56) 50 : 2.56 = 102 \text{ kg.}$$

Es wurde daher die letzte große Charge in zwei Partien und diese ganz anstandslos eingebracht, sie erforderten jedoch schwere Eisenstangen und kräftige Verbindungen.

Beim Gießen des Ingots zeigte sich die Erscheinung eines äußerst ruhigen Flusses. Die stürmischen Reactionen nach dem Einfüllen des Materials in die Coquille, wie sie bei gewöhnlichen Chargen mitunter stattfinden und auf das Entweichen der Gasblasen zurückzuführen sind, blieben vollständig aus. Die Flüssigkeit blieb stehen, ohne ihren Spiegel zu heben, oder Blasen an demselben zu zeigen. Nur bei I machte eine Coquille hievon eine Ausnahme. Um die Dichte der einzelnen Ingots zu versuchen, wurden ganze Ingots gebrochen, um diesbezüglich die Erscheinungen näher erkennen zu können.

Es ist nothwendig, über die Bruchfläche der Flusseisen-Ingots einige Worte anzuführen. Der Ingot selbst weist zunächst längs seiner Oberfläche stets eine Reihe kleiner, spitz zulaufender Bläschen auf, welche von Gasen herrühren, die an der Wand adhären. Diese Blasen geben beim Walzen insbesondere Anlass zur Bildung von Walzfehlern. Diese Bläschen fehlten bei der Aluminium-Charge gänzlich. Die mittlere Partie weist einen zweiten Kranz von Blasen auf. Es bildet sich gewissermaßen zunächst eine äußere, rasch erstarrende Schichte, die eine Wandung für die innere Flüssigkeitsschicht bildet, und beispielsweise gestattet, aus dem bereits gegossenen Ingot nachträglich noch flüssige Kernmassen für weitere kleine Ingots zu entnehmen. Auch diese inneren Blasen fehlten im Aluminium-Ingot; hingegen war der sogenannte Lungger, welcher stets in der Achse des Ingots mehr oder weniger ausgebildet entsteht, auch hier ausgebildet.

Ueber die Ursache der großen Blasenreinheit und Dichte des Materials erscheinen wohl nur Berufene berechtigt, ein maßgebendes Urtheil auszusprechen. Ich selbst habe mir, ohne Hüttenmann zu sein, die Sache derart zu erklären gesucht: Beim Bessemerprocess wird eine große Menge Luft in das flüssige Material geblasen, welches die Oxydation des Phosphors, der in die Schlacke übergeht, zur Folge hat. Reste von Sauerstoff verbinden sich mit dem Eisen zu Eisenoxydul. Durch das Ferromangan wird ein Stoff in die Pfanne gebracht, der eine größere Verwandtschaft zum Sauerstoff besitzt als Eisen, mithin das Eisen theilweise desoxydirt und als Manganverbindungen in die Schlacke übergeführt. Aluminium besitzt nun eine noch viel größere Verwandtschaft zum Sauerstoff als Mangan. Es wird daher auch letzteres zu desoxydiren vermögen. Die gebildeten Verbindungen sind relativ wesentlich leichter, als die Manganverbindungen, gehen daher noch rascher in die Höhe und reißen damit noch weitere Gaseinschlüsse mit. Es dürfte daher die Wirkung des Aluminiums eine klärende sein.

Zerreißversuche der Aluminium-Chargen ergaben, daß das Material an Festigkeit gewonnen, daß die Streckgrenze hinaufgerückt ist, ohne daß die Dehnung wesentlich gelitten hat. Es scheint damit der Einfluss ein relativ günstiger zu sein.

Von Seite der Hüttentechnik wurde hervorgehoben, daß sich das Material habe schwer walzen lassen. Ob jedoch die Eigen-

*) Nach den seither von Wald durchgeführten chemischen Analysen war das Aluminium selbst in der letzten Charge nur als Spur nachweisbar, ein Beweis, daß der größte Theil nicht als Legirung, sondern in anderer Weise auf das Product einwirkt.

schaft des Materials an sich, oder die vielleicht für den betreffenden Fall nicht ausreichende Wärme der Walzzagel die Ursache war, entzieht sich meiner Beurtheilung.

Die Versuche mit Aluminium-Material ließen weiters erkennen, daß ein quadratischer Stab aus Schweißseisen und Eisen aus Versuchs-Charge III unverletzt bei -70° ein gleiches Verhalten zeigte. Es ist mithin durchaus nicht ausgeschlossen, daß Aluminium thatsächlich einen günstigen Einfluss hinsichtlich des Verhaltens genannter Materiale bei niedriger Temperatur zu bieten vermag. Die Versuche sind jedoch noch viel zu wenig umfangreich, als daß es irgendwie bereits gestattet wäre, einen sicheren Schluss diesbezüglich zu ziehen.

Der geehrten Versammlung gestatte ich mir eine Reihe von Gegenständen und Maschinenbestandtheilen aus reinem Aluminium vorzulegen. Wie ein Phönix tauchte dieses Material aus der unscheinbaren Thonerde hervor. Es ist heute zu Preisen zu beziehen, die Denjenigen, dem noch vor wenigen Jahren Aluminiumstücken in kleinen Epruvetten als chemische Rarität gezeigt wurden, geradezu überraschen müssen. Viele Erwartungen und Hoffnungen, die sich jedoch an dieses neue Material als Constructions-Material knüpfen, sind zerstört worden. Die Empfindlichkeit dieses Stoffes gegen säurehaltige und alkalische Flüssigkeiten beschränken seine Verwendung. Geradezu überraschende Eigenschaften aber verleiht es als Klärmittel und in den Legirungen, und hierin liegt ein großes weites Feld seiner nutzbringenden Verwendung, welche die Metallconstruction der Zukunft in vortheilhafter Weise zu beeinflussen vermag.

Die Brücken-Verordnungen.

Zum Schlusse habe ich noch, speciell auf die österreichischen Verhältnisse bezugnehmend, den Stand der Gesetzgebung in Bezug auf Metallconstructions zu beleuchten.

Wir besitzen eine Verordnung für Eisenbahnbrücken und für Fahrstraßenbrücken, welche in vieler Beziehung geradezu als musterhaft bezeichnet werden muss und durch ihre zielbewußte Abfassung eine gewisse Gewähr gegen das Eintreten von Brückenkatastrophen bietet. Bauwerke, wie die Mönchensteinbrücke, hätten als genannter Verordnung geradezu entgegenstehend, längst verstärkt werden müssen und von Zügen von der Art des verunglückten Zuges gar nicht befahren werden dürfen. Berathungen, welche zur Zeit stattfinden, sollen den flusseisernen Materialien den Weg öffnen. Können wir mithin mit großer Befriedigung auf dieses Gebiet blicken, so liegt die Sache hinsichtlich der Straßenbrücken, soweit sie nicht Eisenbahnzufahrts- und Brücken der Eisenbahnen sind, ferner auch hinsichtlich Hochbauconstructions aus Metall, anders; es fehlt hier eine einheitliche Verordnung. Die Gesichtspunkte, welche diesbezüglich in Betracht kommen, sind von Fall zu Fall andere. Den Executivorganen fehlt vielfach die Handhabe des bestimmten Gesetzes und so konnte es vorkommen, daß in meiner engeren derzeitigen Heimat eine Brücke von Staatsorganen und berufenen Sachverständigen wiederholt als baufällig und unverzüglich zu verstärkend erklärt wurde, daß aber eine durchgreifende Verstärkung trotz einer eminenten Belastung, welche anlässlich einer Ausstellung zu gewärtigen war, nicht vorgenommen wurde, sondern man sich damit begnügte, neben dieses Bauwerk eine Holzconstruction zu stellen, welche relativ wenig benutzt wurde, sodaß die Eisenbrücke selbst unter den großen Menschenmassen, welche dieselbe namentlich in den Nachtstunden benutzten, in geradezu gefährliche und bedenkliche Schwankungen gerieth. Die Brücke besteht heute noch in demselben Zustande, ja das Holzprovisorium ist gesperrt, und der Verkehr zwischen zwei großen belebten Stadttheilen vollzieht sich ausschließlich über ein Bauwerk, das ja „während der Ausstellungszeit die Belastungsprobe glänzend bestanden hat“.

Daß bei diesem Bauwerk die Träger aus Schweißseisen mit nahezu 1800 kg beansprucht werden, daß das Stahlmaterial kurzbrüchig ist und eine sehr geringe Arbeitscapazität besitzt, kommt in Laienkreisen außer Betracht. Möge es auch unseren Straßenbrücken und Hochbauconstructions beschieden sein, recht bald sich des Schutzes einer einheitlichen, zielbewußten Gesetzgebung zu erfreuen!

Discussion zu dem vorstehenden Vortrage.

Hofrath v. Bischoff. Meine Herren! Ich will ebenso wie unser Herr College, Professor Steiner damit anfangen, daß ich meinem Gefühle des Dankes Ausdruck gebe, und zwar aus dem Grunde, weil er uns einen so interessanten Vortrag gehalten hat, aus welchen wir die Versuchsergebnisse, welche der Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Verein durch sein Brückenmaterial-Comité erhielt, noch ergänzen können. Es sei mir daher gestattet, in Ihrem Namen ihm unseren wärmsten Dank für diesen hochinteressanten Vortrag auszusprechen. Ich kann aber nicht umhin, auf eine Angelegenheit zurückzukommen, um dieselbe vor diesem Forum hier richtig zu stellen und sie von einem richtigen Gesichtspunkte zu beleuchten; dadurch wird es möglich sein, einen Anspruch, welchen Ihr Comité gethan hat und den auch unser Verein zu dem seinigen machte, zu rechtfertigen. Herr Professor Steiner hat ganz richtig gesagt — ich schließe mich ihm auch vollständig an — daß Materialien, welche aus Martinseisen und aus Thomaseisen hergestellt sind, bei einer genauen Ueberwachung die gleiche Güte haben können, d. h. Martinflusseisen kann ebensogut oder ebensoschlecht wie Thomasflusseisen sein; dem stimme ich vollständig bei. Wenn ich aber gefragt werde, welches Material sollen wir zu den Brückenconstructionen empfehlen? dann muss ich angesichts der praktischen Handhabung entschieden mich für das Martinflusseisen erklären, und zwar aus dem Grunde, weil die Erzeugung des Martinflusseisens mit viel größerer Sicherheit zu überwachen ist, als die Erzeugung des Thomasflusseisens. Ich habe aber noch auf einen Punkt zurückzukommen. Ich glaube, nicht falsch verstanden zu haben — ich bitte mich im anderen Falle zu corrigiren — daß die Herren, welche diese Versuche unternommen haben, die Erzeugung jener Materialien, welche sie untersuchten, genau von A bis Z überwachten. Jene Materialien, welche wir untersucht haben, haben wir genommen, wie und wo wir sie bekommen haben. Dies ist ein bedeutender Unterschied, und ich bitte sehr darauf zu achten, daß wir nur jene Materialien verwenden können, welche wir in unseren Eisenwerken finden, oder welche überhaupt im Großen gewöhnlich erzeugt werden, nicht aber jene, die wir unter einer rigorosen Beobachtung eigens erzeugt haben. Unter diesem Gesichtspunkte werden Sie gewiss mit mir übereinstimmen, daß wir gegenwärtig nach unseren Proben und unserer besten Ueberzeugung für Brückenconstructionen nur das Martinflusseisen empfehlen können. Es war nicht möglich, denselben Anspruch bezüglich des Thomasflusseisens zu machen.

K. k. Regierungsrath Professor Rädinger. Hochgeehrte Herren! Ich möchte nach zweifacher Richtung einige Worte sprechen, und zwar einestheils als praktischer Hüttenmann, der ich in meiner Jugend war, bezüglich des Thomas- und Martineisens und andernteils über meine Hypothese einer nöthigen Zeit zur Erweckung der Festigkeit, welche vom Herrn Vortragenden gestreift wurde.

Eine directe Parallele zwischen Thomas- und Martineisen ist ganz unzulässig, denn das Thomaseisen ist ein, in einer basisch ausgekleideten Birne erblasenes Flusseisen, welches sich also nur durch chemische Einwirkung vom Bessemereisen unterscheidet, während das Martineisen durch Röhren mittelst handbewegter Krücken, also mechanischer Einwirkung entsteht. Das Thomasverfahren wird hauptsächlich zur Entphosphorung des Eisens verwendet, und die Gleichförmigkeit des Productes hängt vom Windstrom und dem Kochen in der Birne ab, während das Martineisen, ähnlich dem alten Puddeleisen, seine Gleichförmigkeit in viel sicherer (aber auch kostspieligerer) Weise durch die Menschenhand erhält. Martineisen kann aus Thomaseisen erzeugt werden oder nicht; die Behauptung aber, daß sie nunmehr so ohneweiters als gleichwerthig zu betrachten sind, erscheint nicht statthalt.

Viel wichtiger ist jedoch die zweite Beziehung. Ich habe jüngst, anlässlich der Verfassung eines Buches (Dampfmaschinen mit hoher Kolbengeschwindigkeit, III. Aufl.), neue Studien über

hohe Geschwindigkeiten und über das Auftreten momentaner Belastungen in Zapfen und Trägern angestellt und bin zur Anschauung gekommen — der Herr Vorredner hatte bereits die Güte, dies zu erwähnen und ich hatte mir auch schon früher vorgenommen, diesbezüglich einen besonderen Vortrag zu halten, was auch geschehen wäre, wenn nicht Herr College Steiner mein Buch angeführt, und meine Hypothese hieraus heute schon ziemlich erschöpfend vorgebracht hätte — daß ein Träger, dessen Festigkeit beansprucht wird, eine gewisse Zeit braucht, um seine volle Widerstandsfähigkeit zu entwickeln. Nehme ich an, ein Tragquerschnitt werde auf Biegung oder Abscherung belastet, so kann die Erweckung der Beanspruchung von der durch die Einwirkung der äußeren Kraft getroffenen Stelle aus im Innern des Querschnittes nur mit einer endlichen Geschwindigkeit fortschreiten. Die fern gelegenen Fasern benöthigen einer endlichen Zeit, bis sie sich getroffen fühlen und ihren Widerstand als Beihilfe entsenden können. Vor deren Einlangen hat daher der Querschnitt eine geringere Festigkeit als die statische Berechnung annimmt. Allerdings steigt nun in der Mehrzahl der Fälle die Belastung derart langsam, daß den Trägern und Brücken reichliche Zeit für die Ordnung ihres Widerstandes, für die Herstellung ihrer Festigkeit gegönnt ist und alle statischen Voraussetzungen zutreffen; aber für gewisse Fälle, z. B. schnell befahrene Eisenbahnbrücken, ist es wohl denkbar, daß es hiezu der Zeit ermangelt. Denken wir uns, auf einer Brücke fahre eine Locomotive, deren Räder je durch eine Last Q belastet seien, während die in diesen Rädern untergebrachten Gegengewichte die freie Fliehkraft F äußern, so wird jedes Rad abwechselungsweise mit dem Gesamtdruck $(Q - F)$ und $(Q + F)$ auf der Brücke lasten, je nachdem das Gegengewicht eben nach aufwärts oder, eine halbe Radumdrehung später, nach abwärts zielt. Bei einer gewissen Geschwindigkeit, die nicht gar zu groß zu sein braucht, kann es dabei vorkommen, daß $F = Q$ wird, und örtlich das Rad sich geradezu von seiner Unterlage loshebt. Denken wir uns, dieser Grenzfall trete bei fünf Umdrehungen des Rades per Secunde ein und dieses trifft, durch die Fliehkraft der Gegengewichte im obersten Quadranten entlastet, in den Seitenquadranten mit dem gewogenen Gewichte und im untersten Quadranten mit doppelt schwerer Wucht auf die Brücke, verdoppelte also innerhalb von einer Vierteldrehung seine Last, so würde, von der Elasticität der unmittelbar getroffenen Quertträger abgesehen, der Anstieg von der Belastung Null bis zur rechnermäßigen Spannung und von dieser bis zur doppelt beanspruchten Widerstandskraft, also das Erwecktsein der jeweiligen Festigkeit binnen je $\frac{1}{5} \cdot \frac{1}{4} = \frac{1}{20}$ Secunde erfolgen müssen. Hätte nun eine Eisenbahnbrücke etwa wie die Mönchensteiner Brücke circa 6 m Gitterwerks-Höhe, so muss eine gewisse Zeit verstreichen, bis die Festigkeit der beiden Gurtungen zur Zusammenwirkung gelangt. Wenn ich nun annehme, daß das Erweichen der Widerstände des soeben neu belasteten Materiales mit der Geschwindigkeit des Schalles in der Eisenconstruction fortschreite und über seinen Querschnittsflächen erwächst — was zu groß sein dürfte, nachdem bei der Schallbewegung die Fülle der erhaltenen Arbeit, bei der Biegebungsbeanspruchung aber nur der jeweilige Rest in dem durch Nietungen und Fugen unterbundenen Materiale weiter zieht, und laut Angaben der Physik die Schallgeschwindigkeit im Eisen oder Stahl 15—16mal so groß sei als jene in der Luft, also $15 \times 330 \sim 5000$ m per Secunde betrage — und ich habe zu diesen Voraussetzungen einen weiteren Anhalt, denn Professor Ritter in Aachen hat 1890 Rechnungen theoretischer Art veröffentlicht und gleichfalls 5000 m Fortpflanzungsgeschwindigkeit von Impulsen im Schmiedeeisen gefunden — so komme ich sehr nahe zu jener gefährlichen Geschwindigkeit des Auftretens der Belastung, bei der sich die Festigkeit der Construction nicht mehr rechtzeitig einfinden kann, um nicht Ueberlastungen der einen zuerst getroffenen Gurtung zu veranlassen. Würde ich beispielsweise bei einer Entfernung der beiden Gurtungsquerschnitte von 6 m in gerader Richtung in einem derselben einen Impuls hervorbringen, so würde derselbe bei einer Fortschreitgeschwindigkeit von 5000 m in der Secunde $\sim \frac{1}{800}$ Secunde bean-

spruchen, bis er zur zweiten Gurtung gelangt. Nun sind aber die Menge von Nietungen, Fugen und Blechstöße, die Dreiecksumwege und die Richtungsänderungen und Winkel mit zu übersetzen; schätze ich die verzögerte Geschwindigkeit, welche hieraus entsteht und thatsächlich eintritt, auf etwa ein Fünftel derjenigen in massiveraden Stäben, so erhalte ich dann nur 1000 m per Secunde. Beträgt nun der Weg durch die Dreieckslinien des Gitterwerkes von der einen zur andern Gurtung 15 m, so vergehen $\frac{15}{1000} = \frac{1}{66}$ Secunde bis zum Erwachen des Widerstandes in

derselben, und $2 \cdot \frac{1}{66} = \frac{1}{33}$ Secunde, bis sie ihre Beihilfe der ersten

erbringt. Nun sahen wir allerdings, daß das Auftreten der Last sich erst in $\frac{1}{20}$ Secunde einstellt, aber eine so besonders hohe Sicherheit gegen die Ueberlastung der zuerst getroffenen Querschnitte ist nicht mehr vorhanden. Bei einer gewissen noch weiters gesteigerten Geschwindigkeit müsste die Brücke zusammenbrechen, weil ihr nicht die Zeit gegönnt würde, die Widerstandskraft, die Festigkeit ihrer einzelnen Theile zu ordnen. Es würde ihr geradeso ergehen wie einem mächtigen Staate, an dessen Grenzen ein Feind einbricht und ihn zu Falle bringt, ehe die rings im Lande und an den gegenüberliegenden Marken vertheilten Streitkräfte sich zu vereinigen und gemeinsam zu widerstreiten vermögen. Bei sehr weit gespannten Brücken muss übrigens die Auflagerreaction am andern Ende geweckt werden und herüberwirken, ehe der Balken anders als freitragend beansprucht erscheinen kann. Bei einer 200 m langen Brücke und etwa 2000 m Fortpflanzgeschwindigkeit in den genieteten Gurten vergeht $2 \times \frac{200}{2000} = \frac{1}{5}$

Secunde ehe diese Reaction herüber wirkt, vor deren Einlangen mir nur ihr Eigengewicht allein am Gegenende getragen erscheint. Führt daher ein Zug mit 20 m Geschwindigkeit auf, so müsste die Brücke für 4 m Länge als freitragend betrachtet werden. Durch sehr schnelle Befahrung langer Brücken dürften daher die Enden derselben leicht überlastet und verdorben werden, wenn dies nicht berücksichtigt wird. Ueberdies werden Reflex- und Interferenz-Erscheinungen und die von Herrn Prof. Steiner angeführten Schwingungen die thatsächlich auftretenden Spannungen im Materiale noch weiters beeinflussen und Momentanbelastungen und deren Gefahr erbringen. Ich glaube, daß es auch bei der Mönchensteiner-Brücke nöthig gewesen wäre, an den Einfluss der Gegengewichte zu denken, deren schädlicher Einfluss sich bei der Fahrt mit zwei Locomotiven dann noch steigert, wenn etwa ein böser Zufall die Kurbeln derselben auf gleiche Winkeln einstellt. Auch kommt bei der Fahrt mit vollem Dampfdruck noch ein Druck

von circa 1000 kg durch die Gegencomponenten des Geradföhrungsdruckes direct nach abwärts wirkend auf's Treibrad hinzu, während sich der nach aufwärts gerichtete Druck an den Linealen mit in die Laufräder und sonst vertheilt. Die Mehrbelastungen durch das Spiel der Gegengewichte sind evident, und trotzdem habe ich in keinem Berichte über den Mönchensteiner Unfall etwas von den Gegengewichten gelesen. Nur daß zwei Locomotive unmittelbar hintereinander, schwer belastet und schnelle föhren, wird allseits erwähnt, sonst aber der Sache nur auf ausgetretenen Pfaden allein nachgegangen. Ich habe übrigens diese Hypothese in Bezug auf die Zapfenbrüche aufgestellt, welche insbesondere bei Schiffsmaschinen oft vorkommen. Namentlich ist mir der Fall bei der „City of Paris“ in Erinnerung, wo ein verspäteter Druckwechsel an den Zapfen bestimmt eintrat; an den immer etwas Luft habenden Schalen sind dann Momentanbelastungen in Folge der Druckwechsel eine unausweichliche Folge. Auch die Hamburger Elektrik-Maschinen unterlagen laut den Mittheilungen der „Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure 1891“, wiederholten Brüchen, so daß man sich vor einem Räthsel fand, dessen Lösung noch aussteht, wenn man es nicht nach Obigem erklärt. Die Hypothese einer nöthigen Zeit zum Erwecken der Festigkeit habe ich denn hauptsächlich hinsichtlich der Zapfenbrüche als Maschinen-Ingenieur studirt und ich glaube, daß die Herren Eisenbahn-Ingenieure dieser Anschauung auch für ihre Brücken werden pflegen müssen.

Central-Inspector *Rotter*: Gestatten Sie, meine Herren, daß ich an die eingehenden und geistreichen Auseinandersetzungen des Herrn Vortragenden einige kurze Bemerkungen anfüge. In der Voraussetzung, daß Herr Professor Steiner den Einfluss der Temperatur auf die verschiedenen Materialien beleuchten werde, legte ich mir nämlich einige Daten zurecht, welche sich auf Materialien für Eisenbahn-Radreifen beziehen und ich will Ihnen dieselben, als Beispiel für das Verhalten der verschiedenen Materialgattungen in der Praxis, zur Kenntnis bringen. — Ich schicke voraus, daß der Verein deutscher Eisenbahnverwaltungen über Antrag der Verwaltung der Kaiser Ferdinands-Nordbahn eine alle Vereinsbahnen umfassende Radreifenbruch-Statistik angelegt hat. Die Ergebnisse dieser Statistik für das Berichtsjahr 1887/88, ausgegeben durch die geschäftsföhrende Verwaltung des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen, liegen vor und sind die in der nachstehenden Tabelle in den Spalten 3 bis 17 angeführten Angaben einer besonderen Zusammenstellung dieser Statistik entnommen, welche zu dem Zwecke aufgestellt wurde, den Einfluss der Temperatur auf die verschiedenen Materialgattungen ersicht-

Laufende Nummer	Material	Bestand	Summe aller Schäden		Von sämmtlichen im Berichtsjahre vorgekommenen Schäden entfallen Procente													Daher durchschnittl. Procente auf die		Auf einen Schaden im Sommer entfallen Schäden im Winter
					auf die Monate													Winter-	Sommer-	
																		Monate		
			Anzahl	Procente	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septemb.	October	Novemb.	Decemb.	Jänner Februar und März	Juli August und Septemb.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19		20
1	Feinkorneisen.....	69.013	205	0.29	10.7	17.5	13.6	7.8	4.8	5.3	6.3	11.7	7.8	2.8	6.7	5.0	13.9	8.6		1.6
2	Sehniges Schweißisen....	15.277	65	0.43	15.4	10.8	13.9	7.7	4.6	9.2	9.2	4.6	6.1	1.5	7.8	9.2	13.4	6.6		2.0
3	Puddelstahl.....	146.225	803	0.54	11.5	14.4	17.2	9.6	5.6	7.9	5.9	6.8	5.2	5.6	4.6	5.7	14.4	6.0		2.4
4	Tiegel-Gussstahl.....	168.895	473	0.28	28.3	25.2	24.5	2.9	1.9	1.4	1.9	1.4	0.9	2.1	3.2	6.3	26.0	1.4		18.6
5	Martin-Stahl.....	292.091	401	0.13	23.2	29.2	20.2	2.5	2.9	2.2	2.7	4.7	1.2	3.5	2.7	5.0	24.2	2.9		8.3
6	Bessemer- u. Thomas-Stahl	791.201	4332	0.55	26.6	29.6	20.5	2.9	2.0	1.9	1.7	2.3	1.5	2.7	2.9	5.3	25.6	1.8		14.2
7	Anderer Flussstahl (auch Gussstahl, Mangan-Stahl)	45.374	193	0.42	27.9	25.4	18.1	4.7	4.7	2.1	1.5	1.5	1.5	2.5	4.2	5.9	23.8	1.5		15.9

lich zu machen. Die in den Ursprungs-Meldungen enthaltenen Angaben über die absolute Temperatur zur Zeit des Bruches und vor dem Bruche erwiesen sich als unvollständig und wenig verlässlich, so daß nur das Datum der Entdeckung zu einer diesbezüglichen Beurtheilung verwendet werden konnte.

Die in der Monatsfolge in den Spalten 6 bis 17 enthaltenen Procentsätze der auf die einzelnen Monate entfallenden Schadenfälle lassen jedoch nicht nur den uns allen längst bekannten Einfluss der Wintermonate deutlich erkennen, sondern sie ergeben, wie speciell aus den Spalten 18 bis 20 zu ersehen ist, deutlich den Unterschied, der in dem Verhalten der einzelnen Materialgattungen überhaupt und unter dem Einflusse niederer Temperaturen im Besonderen, zu Tage tritt.

Radreifen aus Schweißmaterial (Feinkorneisen, sehnigem Schmiedeisen, Puddelstahl) weisen unter normalen Verhältnissen beträchtlich größere Procentzahlen an Schäden auf, als jene aus Flussmateriale. Dagegen ist die Steigerung der Schadenfälle im Winter bei den erstgenannten eine weitaus geringere als bei denjenigen aus Tiegelguss-, Martin-, Bessemer-, Thomas- oder Flussstahl. Die Spalte 20 gibt ein anschauliches Bild dieser Verhältnisse, wobei bemerkt sein mag, daß bei den, den Martinstahl betreffenden Angaben in Berücksichtigung zu ziehen ist, daß die betreffenden Radreifen neuerer Provenienz, somit weniger abgenutzt waren, als die aus dem anderen Materiale hergestellten.

Es genügt ein Blick auf die Tabelle, um zu erkennen, daß dem Flussmateriale wohl große Vorzüge vor dem Schweißmateriale innewohnen, daß dasselbe jedoch dem letzteren in Bezug auf sein Verhalten bei verschiedenen Temperaturen — ich möchte sagen in Bezug auf seine Frostbeständigkeit — bedeutend nachsteht.

Begreiflich wäre gewiss ein Wunsch der Consumenten, daß ein Mittel gefunden werde, diese guten Eigenschaften des Schweißmaterials auch dem Flussmateriale einzupflanzen, ein Wunsch, welcher nach den Ausführungen des Herrn Vortragenden vielleicht gar nicht mehr weit von seiner Erfüllung sich befindet.

K. k. Professor Rupert Böck: Angesichts der vorgerückten Stunde erlaube ich mir an den Herrn Vortragenden nur eine kleine Anfrage bezüglich der Ziffern, welche uns aus den abgeführten Versuchen in Kladno hinsichtlich der Elasticitäts- und Festigkeitsgrenze der untersuchten Materialien vorgelegt wurden. Danach erscheinen die ausdrücklich an der Elasticitätsgrenze gegebenen specifischen Belastungen auffallend hoch gegenüber den Festigkeitscoefficienten beim Bruche. Ein Blick auf die Aufschreibungen an der Tafel gibt die Belastung beim Thomaseisen bei gewöhnlicher Temperatur an der Elasticitätsgrenze mit 31 kg, während die Bruchbelastung 36 kg beträgt, beim Schweißmaterial sind diese Zahlen 27 und 41, beim Martineisen 24 beziehungsweise 40 kg. Ich selbst beschäftige mich seit vielen Jahren mit der Durchführung solcher Versuche und trotz der großen Zahl von Einzelversuchen, welche ich für Materialien der verschiedensten Art und Provenienz erledigt habe, sind mir solche hohe Werthe der specifischen Belastung an der Elasticitätsgrenze gegenüber jenen an der Bruchgrenze niemals vorgekommen. Nach meinen Erfahrungen lagen die Belastungen an der Elasticitätsgrenze für die verschiedenen hier angeführten Materialien zwischen 14, 16, im höchsten Falle 18 kg, gegenüber den mit 35, 38, 42 kg sich ergebenden Festigkeitscoefficienten an der Bruchgrenze. Es erscheinen mir die angegebenen Zahlenwerthe, was die Elasticitätsgrenze anbelangt, gerade enorm hoch, und bei dem Interesse, welches diese Resultate beanspruchen, möchte ich den Herrn Collegen bitten, uns weitere Aufklärungen zu geben. Ich kann nur vermuthen, daß bei den hier angeführten Zahlen die Belastung an der Elasticitätsgrenze — als solche erscheint sie ausdrücklich bezeichnet — als etwas ganz anderes aufgefasst wurde, als nach jener Definition, welche wir gewöhnlich damit verbinden. Es ist mir schwer, die Erklärung in einem ganz specifischen Materiale von ganz besonderen Eigenschaften, einer besonderen mechanischen Bearbeitung zu suchen und ich würde es dankbar begrüßen, wenn der Herr Vortragende die Güte hätte, Einiges über die angewandte Beobachtungsmethode, die verwen-

deten Instrumente etc. zu sagen, und dadurch die mir nothwendig scheinende Klärung dieser Versuchsergebnisse herbeizuführen. *)

Centraldirector Heyrowsky: Ich nehme beinahe Anstand, in so vorgerückter Stunde noch Ihre Aufmerksamkeit in Anspruch zu nehmen, will mich darum auch nur sehr kurz fassen. Als vor drei Jahren in diesen Räumen von einer Gruppe von Eisenbahn-Ingenieuren die Frage: „Ist Thomasstahl zur Schienenfabrication geeignet?“ aufgeworfen und von derselben mit einem entschiedenen „Nein“ beantwortet wurde, haben wir Hütten-Ingenieure sofort dagegen Stellung genommen und ich speciell habe mir damals erlaubt, detaillirt nachzuweisen, daß vom rein wissenschaftlichen Standpunkte kein Grund vorliegt, warum Schienen aus Thomasstahl nicht ebenso gut sein sollen, als solche aus Bessemerstahl. Wenn man damals an einzelnen Thomasschienen traurige Erfahrungen gemacht habe, so könne dies nur daher kommen, daß diese Schienen aus den Anfangsstadien des neu eingeführten Thomasprocesses stammten. Damals schon habe ich, weil die Fehlerquelle schlechter Stahlschienen von Windfrischprocessen theilweise in blasenreichen Ingots zu suchen ist, darauf hingewiesen, daß wir auch Mittel besitzen, um diese lästige Blasenbildung möglichst zu beschränken, und habe als eines solchen außer dem Mangan in dem zur Rückkohlung verwendeten Ferromangan auch des damals neuesten Mittels, nämlich des Aluminiums, Erwähnung gethan, welches angeblich mit gutem Erfolge auf den erzherzoglich Albrechtischen Werken verwendet werde. Ich muss dies heute speciell hervorheben, weil in dem heute gehörten Vortrage des Zusatzes von Aluminium zu den untersuchten Chargen in einer Weise erwähnt wurde, daß es den Anschein haben könnte, als wäre uns Hütten-Ingenieuren dieser Zusatz bisher nicht bekannt gewesen. Die seit drei Jahren gesammelten neueren Erfahrungen haben unsere damaligen Behauptungen über die Güte des Thomasstahles vollkommen gerechtfertigt, denn von derselben Seite und an derselben Stelle, wo damals dem Thomasmittel jener Anwurf gemacht wurde, haben wir erst vor einigen Tagen zu unserer großen Genugthuung gehört, daß man nach den seit jener Zeit mit Schienen aus Thomasstahl gemachten Erfahrungen mit denselben vollständig zufrieden ist.**) Wenn man also uns Hütten-Ingenieuren zugesteht, daß das damals so vielfach angefochtene Thomasmittel zur Schienenfabrication vollkommen geeignet ist, und andererseits sogar heute das Thomaseisen, gleich dem basischen Martineisen, zu Brückenconstructionen unbedenklich empfiehlt, so hätten wir eigentlich rücksichtlich des Thomasmittels heute einen glänzenden Triumph zu verzeichnen.

Nichtsdestoweniger möchte ich, meine Herren, in letzterer Beziehung, nämlich Verwendung des Thomaseisens zu Brücken, zu einiger Vorsicht rathen; denn, wenn wir Ihnen gleichwohl das basische Martineisen mit gutem Gewissen hiezu empfehlen können, so können wir dies doch rücksichtlich des Thomaseisens mit gleicher Sicherheit nicht thun. Der Grund liegt darin, daß das Thomasverfahren ein Momentan-Process ist, der sich in circa einer Viertelstunde abwickelt, in welcher kurzen Zeit man aber unmöglich alle einzelnen Phasen dieses Processes genau voll beherrschen kann, während der Martinprocess einen sehr langen Zeitraum (circa sechs Stunden) in Anspruch nimmt, dafür aber continuirliche Probenahme und damit genaue Fixirung der Qualität gestattet. Ich will damit nicht gesagt haben, daß es den Hütten-Technikern im Laufe der Zeit nicht gelingen sollte, auch beim Thomasprocess in dieser Beziehung Fortschritte zu machen und ein auch zu liefern, allein heute müssen wir in dieser Beziehung, namentlich wenn es sich um volle Garantie für die Constructionen handelt, dem basischen Martineisen den Vorzug einräumen, resp. nur dieses als vollkommen verlässlich erklären.

*) Dieser Anfrage, bezw. Anregung hat der Vortragende durch die Aenderung der betreffenden Ueberschrift in der beigegebenen Tabelle sowie durch Angaben über die Beobachtungsmethode in vorstehendem Aufsätze bereits Rechnung getragen.

**) Siehe Vortrag des Central-Inspectors Ryba, Zeitschrift 1892, Nr. 5.

Hofrath v. Bischoff. Ich möchte mir doch noch ein paar Worte erlauben über das, was Herr Centraldirector Heyrowsky gesagt hat. Wir müssen einen Unterschied machen zwischen Thomas- und Martineisen, welches zu Schienen, und Thomas- und Martineisen, welches zu Brücken verwendet wird. Ferner bitte ich noch zur Kenntnis zu nehmen, daß die Behauptung, Thomasstahl wäre zu Schienen nicht geeignet, nicht so decidirt hin-

gestellt wurde, sondern so viel ich mich erinnere, ist von einer Seite hervorgehoben worden, daß die von einem Werke gelieferten Thomasstahlschienen schlechter sind als Bessemerstahlschienen. Es ist daher die Sache darauf zurückzuführen, daß damals wahrscheinlich durch nicht ganz sachgemäße Erzeugung des betreffenden Werkes, die Veranlassung zu dieser Behauptung geboten wurde, welche übrigens seit Kurzem schon aufgegeben wurde.

Bau und Einrichtung von Pflege- und Erziehungsanstalten für die Jugend des vorschulpflichtigen Alters in den verschiedenen Ländern.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 16. Jänner 1892 von Herrn dipl. Architekt Carl Hinträger.

(Hiezu die Tafel XV.) — (Schluss zu Nr. 9.)

II. Kleinkinder-Bewahranstalten.

Derartige Anstalten haben die Bestimmung, Kinder, die der Krippe entwachsen sind, also im Alter von drei bis sechs Jahren tagsüber zu bewahren, vor körperlichen Schäden zu behüten und zur richtigen Zeit mit Nahrung zu versehen. Derlei Anstalten erfüllen also hauptsächlich nur den einseitigen Zweck der körperlichen Pflege und Entwicklung und können daher als eigentliche Kindererziehungsanstalten nicht in Betracht kommen; es bestehen heute noch zahlreiche Bewahranstalten, welche aber wohl mit der Zeit in Volksskindergärten umgewandelt werden dürften. Die Kinderbewahranstalten werden häufig mit Krippen oder Kinderhorten baulich verbunden. Nachdem die Kinder des Morgens durch die Mütter der Anstalt sauber gewaschen übergeben werden müssen, können die Badeeinrichtungen gegenüber den Krippen eingeschränkt werden, [auch ist das Ausmaß der Aufenthaltsräume kleiner bemessen als in der Krippe, nämlich circa 1.25 m² pro Kind bei 4 m Stockwerkshöhe. Die in Frankreich, Belgien und England unter staatlicher Fürsorge gegründeten salles d'asile, écoles gardiennes und infant schools waren ursprünglich auch nur Bewahranstalten, wurden aber allmählich zu Volksskindergärten umgewandelt. Von ganz besonderem Werthe sind die Kleinkinder-Bewahranstalten in industriellen Ortschaften. Einige Fabriksunternehmungen sowie Eisenbahngesellschaften haben ganz musterhafte Anlagen errichtet.

III. Kinderasyle.

Derlei Anstalten haben die Bestimmung, vaterlose, von erwerbsunfähigen Müttern geborene oder von ihren Eltern widerrechtlich verlassene Kinder so lange aufzunehmen, als über deren Versorgung anderweitig Verfügung getroffen wird. Die Kinderasyle sind baulich den Waisenhäusern gleich angelegt und eingerichtet, weshalb deren nähere Besprechung an dieser Stelle entfällt. Meist gewähren derartige Anstalten den Kindern solange Aufenthalt, bis diese zum Eintritt in einen Lebensberuf befähigt sind.

IV. Kindergarten.

Mit diesem Namen bezeichnet man jene Anstalten, welche die Erziehung der Kinder von drei bis sechs Jahren während einiger Stunden des Tages übernehmen. Die nähere Beschreibung folgt in dem nächsten Capitel.

V. Volksskindergarten.

Zweck und Aufgabe.

In Analogie des Ausdruckes Volksschule für die Unterrichtsstätte der Jugend kann man die Kleinkinder-Erziehungsanstalt kurzweg Volksskindergarten nennen.

Der Volksskindergarten ist eine Vereinigung der Bewahranstalt mit dem Kindergarten und soll die Kinder des vorschulpflichtigen Alters nicht nur in Aufsicht nehmen, sondern denselben auch eine entsprechende Bethätigung geben, welche dem ganzen Wesen der Kinder angepasst ist, den Körper kräftigt, die Sinne übt und den erwachenden Geist beschäftigt. Die Kinder werden innig mit der Natur und der Menschenwelt bekannt gemacht und soll dabei Herz und Gemüth richtig geleitet werden. Die richtige

Erziehung erhält das Kind bis zum sechsten Lebensjahre im wohlgeordneten Elternhause. Wo durch ungünstige Verhältnisse oder durch andere Umstände in der Familie keine entsprechende Erziehung der Kinder erzielt werden kann, tritt der gutgeleitete Volksskindergarten an die Stelle des Elternhauses und soll derselbe daher das wohlgeordnete Familienleben zum Muster und Vorbild nehmen. Die Hauptarbeit wird daher auch hier, so wie bei den Krippen den Frauen zufallen. Der Volksskindergarten bildet insofern eine Vorbereitungsanstalt der Volksschule, als er die körperliche und geistige Erziehung der Kinder fördert, weitere Leistungen des regelrechten Unterrichtes sind absolut zu vermeiden; auch soll der Uebergang zur ernsteren Schulthätigkeit in keiner Weise ein schroffer und unvermittelter sein. Der Name Kindergarten hat nach dem Begründer Froebel eine zweifache Bedeutung; erstens soll mit diesen Anstalten stets ein Garten in Verbindung stehen und zweitens soll symbolisch ausgedrückt werden, daß die Kinder den Pflanzen gleichen und demgemäß behandelt werden sollen. Klares Licht, reine Luft und gesunder Raum sind daher die Grundbedingungen für die Aufenthaltsräume der Kinder. Die Hauptbeschäftigung sind Spiele, ist doch das Alter von drei bis sechs Jahren die eigentliche Spielzeit. In den Spielen zeigt sich das Kind in seinen feinsten Anlagen, in seinem innersten Sein. Ein Kind, das tüchtig, selbstthätig, still und ausdauernd spielt, wird gewiss auch ein tüchtiger, stillausdauernder Mensch. Durch das Sichbeschäftigen wird das Kind zu freischaffender Thätigkeit angeleitet und zugleich im höchsten Sinne zur Arbeiterzogen und darin gipfelt der große nationalökonomische und ethische Werth dieser Anstalten. Je jünger das Kind ist, desto mehr will es individuell behandelt sein, desto rascher sind auch seine Fortschritte, es ist daher eine Theilung nach Altersstufen unbedingt zu fordern und die Erziehung und Kräftigung von Körper und Geist gleichmäßig und dem Alter der Kinder entsprechend vorzunehmen. Zurückdrängen der Arbeit im Zimmer und möglichst häufiger Aufenthalt im Freien gilt als Hauptbedingung eines richtig gehaltenen Kindergartens. In seltenen Fällen erfolgt eine Trennung nach Geschlechtern, in der Regel werden nur die Bedürfnisanstalten getrennt angelegt.

Geschichtliche Entwicklung.

Der Kindergarten hat sich aus der Kinderbewahranstalt entwickelt. Die erste Kinderbewahranstalt gründete der Pfarrer Oberlin im Jahre 1780 in Waldbach im Elsaß, es folgten dann vielfache Nachahmer: in Deutschland 1802 die Fürstin Pauline zu Lippe-Detmold, 1805 Wolke, 1819 Walzek in Berlin u. a. Im Jahre 1816 gründete Owen die erste „infant school“ in New-Lanark in Schottland, dann 1819 Lord Brougham mehrere Anstalten in England; letzterer betrachtete die Einrichtung der Kleinkinderschule als eine der vollkommensten Fortschritte der Civilisation. 1827 gründete M. Cochin eine Musteranstalt für 400 Kinder in Paris, welche später den communalen Salles d'asile als Vorbild galt. In der Schweiz und Belgien wurden ähnliche Anstalten gegründet. In Wien führte G. B. v. Wertheimer 1830 diese Anstalten, die er in England kennen gelernt, ein. Der Begründer des Kindergartens ist Friedrich Froebel, (geb. 21. April 1782, gest. 21. Juni 1852); er schuf im

Jahre 1835 den ersten Kindergarten zu Blankenburg bei Rudolstadt, von wo aus sich diese Schöpfung nach allen Ländern verbreitete. Nach Froebel soll der Kindergarten das Kind in den ersten Lebensjahren, wo es bei weitem das Meiste und Wichtigste lernt und den Grund zu seinem ganzen künftigen Leben erhält, in Familien, die es sich selbst überlassen, geistiger und sittlicher Verwahrlosung entreißen, in Familien, in denen das Leben gesund ist, täglich einige Stunden in geistiger Gemeinschaft mit seinesgleichen bilden und mit ihm Beschäftigungen vornehmen, die zur Entwicklung seines Geistes nothwendig sind, die aber von einer Mehrzahl und zwar von gleichalterigen Kindern ausgeführt werden können. Sehr bemerkenswerth ist die Thätigkeit des Dr. Fölsing, der die Verhältnisse der „Kleinkinderschulen“ in Deutschland wesentlich förderte. In der Schweiz wurde diese Erziehungsmethode durch Frau Baronin Bertha v. Marenholtz-Bülow 1859 eingeführt. In Belgien sind seit 1857, in Holland seit 1858 Kindergärten als „écoles gardiennes“ bekannt. In Frankreich wurden die salles d'asile in „écoles maternelles“ umgewandelt. In Spanien (Bilbao), England (London, Manchester, Dublin), Russland (besonders Finnland) fanden diese Institute die weiteste Verbreitung. In Amerika (Boston) wurde 1870 der erste Kindergarten nach deutschem Muster errichtet. In Oesterreich wurde 1843 der erste Froebelsche Kindergarten errichtet und 1860 der Lehrkurs für Kindergärtnerinnen eröffnet.

Allgemeine bauliche Anlage.

Der Bauplatz soll in guter, freier Lage, möglichst central in dem betreffenden Bezirke liegen, einen leichten, sicheren Zugang erhalten und von aller lärmenden, staub- und raucherzeugenden Nachbarschaft entfernt sein. Man wird bei der Wahl des Bauplatzes, betreffend dessen Lage, Orientirung, Nachbarschaft, Beschaffenheit des Baugrundes und Trinkwassers im erhöhten Maße alle Anforderungen, wie selbe bei Schulbauten gelten, stellen müssen. Die Stellung des Gebäudes nach der Welttrichtung wird nach den allgemeinen hygienischen und besonderen localen Verhältnissen gewählt und ist besonders zu beachten, daß die Nachbargebäude derart entfernt liegen, daß sie Luft und Licht nicht beeinflussen. Die Aufenthaltsräume für die Kinder sollen, wenn möglich, nur im Erdgeschoß liegen und ist der Fußboden desselben mindestens 50 cm über dem höchsten Punkte des angrenzenden Terrains zu legen. Bezüglich der Größe des Bauplatzes sollen 8 m² pro Kind entfallen und soll ein Minimalausmaß von 400 m² nie unterschritten werden. Ein Volkskindergarten soll nicht mehr als 300 Kinder aufnehmen. Baulich kann eine Vereinigung mit der Krippe oder, wie dies häufiger der Fall ist, mit der Volksschule eintreten, doch soll das Gebäude keinerlei Räumlichkeiten enthalten, welche anderen Zwecken dienen.

Raumerfordernis.

Die für einen Volkskindergarten erforderlichen Räume sind: 1. Beschäftigungssaal, 2. Spielsaal, 3. Schlafcabinet, 4. Kleiderablage, 5. Kanzlei, 6. Wirthschaftsräume, 7. Wohnungen, 8. Bedürfnisanstalten, 9. Spielplatz und Garten.

Sind die Mittel zur Schaffung eines Volkskindergartens geringe, so werden oft Miethräume genügen müssen, oder man wird das Raumerfordernis auf ein Minimum beschränken, welches ist: 1. Aufenthaltsraum, 2. Küche, 3. Spielplatz und Garten, 4. Bedürfnisanstalt, 5. Zimmer der Kindergärtnerin.

Beschreibung der einzelnen Räume.

Der Beschäftigungssaal ist der Aufenthaltsraum der Kinder zur Vornahme der Uebungen des Anschauungsunterrichtes. Der Fassungsraum soll für mindestens 50 Kinder vorhanden sein. Man rechnet 0·80 bis 1·25 m² Flächenraum pro Kind bei einer lichten Höhe des Saales von 4·00 m. Nachdem die Kinder nach Altersstufen getrennt werden, empfiehlt sich bei großer Kinderzahl die Anlage mehrerer Beschäftigungsräume. Die Form des Beschäftigungssaales soll länglich und das Verhältnis der Breite zur Länge 1:1½ oder 1:2 sein. Die Fenster sollen an der Längswand liegen und bei einer Brüstungshöhe von mindestens

1·20 m bis nahe unter die Decke reichen; falls es die bauliche Anlage ermöglicht, ist es zur besseren Durchlüftung vorthellhaft, ähnlich wie es bei den französischen Anlagen geschieht, auch an der anderen Längswand Fenster anzuordnen. Die beste Lage der Fensterwand ist gegen Südost.

In den Figuren 14a und 14b sind zwei Beschäftigungssäle (salles d'exercices) von französischen „écoles maternelles“ dargestellt, wovon der eine für 25, der andere für 100 Kinder bestimmt ist. Die englischen „infant-schools“ besitzen ähnliche Einrichtungen, nämlich die Sitztreppe oder Galerie, seitliche Bänke und Unterrichtsmittel für den Anschauungsunterricht.

Die Einrichtung der eigentlichen Froebelclassen ist ähnlich wie bei Schulzimmern, wobei die ein- oder zweiseitige Bank mit den für Kindergarten entsprechenden Maßen angewendet wird. Die Figuren 26, 27 und 28 stellen französische, österreichische und belgische Subsellien dar. In den französischen Anlagen werden gewöhnlich neben dem großen Beschäftigungssaale einige Froebelclassen angebaut. In England werden zwei oder drei Abtheilungen für die verschiedenen Altersklassen getroffen, die daselbst babiesroom, schoolroom und seniorclass heißen. Die italienischen Kindergärten sind den französischen nachgebildet. In Deutschland und Oesterreich werden die Beschäftigungssäle zu meist nur mit Bänken für den Unterricht nach Froebel'scher Methode ausgerüstet. Froebel hatte zum Zwecke der Unterweisung Tischen in Anwendung, an deren beiden Langseiten die Kinder sitzen sollten. Aus Gründen leichter Disciplin, besonders bei größerer Kinderzahl, sowie wegen besserer Beleuchtung verwendet man nun mehr seltener diese Tischchen, sondern nur die früher beschriebenen Bänke.

Die Sitztreppe des großen Beschäftigungssaales liegt am besten an einer Schmalseite und besteht aus vier bis sechs aufsteigenden Sitzreihen verschiedener Größe von 0·16 bis 0·25 m Höhe. An den beiden Seiten befinden sich Gänge, bei französischen Anlagen wird stets auch ein Mittelgang angelegt. In Fig. 25 ist eine perspectivische Ansicht einer derartigen Sitztreppe dargestellt. Die Seitengänge werden 0·40 m, der Mittelgang 0·60 m breit angenommen, und pro Kind werden 0·30 bis 0·45 m Länge gerechnet. Für die anderen Beschäftigungen sind an den Langseiten fixe Bänke angebracht, welche die gleiche Anzahl Plätze wie die Sitztreppe enthalten sollen. In der Regel werden jederseits drei Bankreihen angeordnet, wobei es sich empfiehlt, hinter der letzten Bank Holzlambris an den Wänden anzubringen.

Weitere Einrichtungstücke sind der Tisch der Kindergärtnerin, eine oder mehrere freistehende Wandtafeln, die Tischen (Fig. 24) oder die Gestelle (Fig. 23) zum Vorzeigen der Anschauungsobjecte, die Kasten zur Aufbewahrung des Beschäftigungsmateriales, der fertigen Arbeiten, der Bilder, Tabellen und der Anschauungsobjecte. In Fig. 22 ist die Ecke eines französischen Beschäftigungssaales dargestellt.

2. Der Spielsaal soll das gleiche Ausmaß wie der Beschäftigungssaal besitzen und ist gewöhnlich angrenzend an letzteren angelegt. Es empfiehlt sich eine lichte Höhe von 4·5 bis 5 m. Der Spielsaal welcher für Spiele, Geh- und Freiübungen der Kinder dient, erhält Bänke verschiedener Größe und an den Wänden Holzverkleidungen von 1·5 m Höhe. In Frankreich wird gewöhnlich der Spielsaal durch eine Glaswand vom Beschäftigungssaal getrennt, was wegen leichter Uebersichtlichkeit sehr zu empfehlen ist. Ist kein geräumiges Vestibule vorhanden, so werden die Kleider und eventuell die mitgebrachten Körbchen mit Esswaren auf Gestellen an den Wänden untergebracht. In französischen Spielsälen sind häufig auch Waschstände angeordnet.

3. Schlafcabinet. Nachdem die kleinen Kinder häufig von unbezwingbarem Schläfe befallen werden, empfiehlt es sich neben den Aufenthaltsräumen ein eigenes Schlafcabinet anzulegen, welches leicht zu überwachen sein muss und mit Ruhebettchen auszustatten ist. Bei kleinen Anlagen können diese Ruhestellen auch in einem der Säle untergebracht werden.

4. Kleiderablage. Die Anordnung einer gut ventilirten Kleiderablage neben dem Eingange soll nicht fehlen und erhält

selbe Kleiderrechen, Schirmständer und eine Bank, auch können daselbst einige Waschstände Platz finden. Von der Anbringung eines besonderen Badezimmers kann man Umgang nehmen, da die Kinder vollkommen gereinigt der Anstalt übergeben werden müssen.

5. Kanzlei. Neben dem geräumigen hellen Vestibule, welches zugleich Warteraum für die Anverwandten ist, soll ein kleiner Raum als Kanzlei und Sprechzimmer dienen.

6. Wirthschaftsräume. Bezüglich der Wirthschaftsräume kann das über Krippen Gesagte gelten, nur entfällt die Milchküche. Ein besonderer Raum neben der Küche soll als Speisezimmer bestimmt sein.

7. Wohnungen. In der Regel wird die Wohnung der Kindergartenleiterin im beiläufigen Ausmaße von 80 m^2 sowie die Wohnung für den Hausdiener oder Schlafräume für das Wartepersonale im Innern untergebracht, doch sollen die Wohnräume vollkommen durch besondere Zugänge von den Aufenthaltsräumen der Kinder getrennt werden. Es empfiehlt sich, die Wohnräume, für welche eine lichte Höhe von 3.00 m genügt, in ein Obergeschoß zu verlegen.

8. Bedürfnisanstalten. Man rechnet 4 Sitze für 100 Kinder und 2 Pisstände für je 100 Knaben und einen besonderen Abortraum für die Lehrerinnen. Die Lage der Aborte soll vollkommen isolirt sein und empfiehlt es sich daher, dieselben außerhalb des Gebäudes in einem Anbau unterzubringen, der durch einen gedeckten Gang zugänglich sein soll. Die Aborte müssen leicht zu überwachen sein, es ist auf ausreichende Wasserspülung, Lüftung und größte Reinlichkeit zu sehen. Die Trennungswände der einzelnen Sitze brauchen nur 1.50 m Höhe, die Sitzräume selbst 0.60 m Breite und 0.80 m Tiefe; als Breite eines Pissoirstandes rechnet man 0.30 m .

9. Spielplatz und Garten. Der Spielplatz soll mindestens das doppelte Ausmaß des Spielsaales erhalten und in directer Verbindung mit demselben stehen. Man wird mehrere feste und bewegliche Bänke anbringen, den Boden mit Kies bestreuen und zum Zwecke leichten Wasserablaufes dem Platze ein Gefälle von circa 3 cm pro 1 m geben. Trinkwasserausläufe oder ein Brunnen sollen nie fehlen, auch sollen die Aborte vom Spielplatze aus zugänglich sein. In Frankreich rechnet man für die Fläche des Spielplatzes 3 m^2 per Kind und als Minimalausmaß 150 m^2 . Der Spielplatz ist mit schattigen Bäumen zu bepflanzen, und sind besondere Sandplätze zum Spielen für die Kinder anzulegen.

Von besonderem Werthe ist die Anlage eines schönen Gartens. In Fig. 21 ist ein Garten schematisch dargestellt, derselbe besteht aus einer allgemeinen Anlage mit verschiedenen Baumpflanzungen, Blumenbeeten und Nutzpflanzen, und einer besonderen Abtheilung für die Beschäftigung der Kinder, welche in kleine Beete getheilt ist. Bei kleinerer Kinderzahl wird man 1 m^2 , bei größerer Zahl 0.5 m^2 Fläche an Uebungsgarten pro Kind annehmen. Für die Breite der Hauptwege genügt 1 m , für die Zwischengänge zwischen den einzelnen Beeten 0.25 m . An passender Stelle soll eine Laube, ein Dépôt für die Gartengeräthe der Kinder und ein Brunnen oder Springbrunnen angeordnet werden. Bei geringer Straßenbreite, insbesondere in Städten, soll ein geräumiger Vorgarten angelegt werden.

Bezüglich der Constructionen, der Heizung und Lüftung gelten die gleichen Regeln wie bei den Krippen.

Organisation und Reglements.

Mit Ausnahme weniger Staaten und Gemeinden verdanken die Volkskindergärten ihre Entstehung Wohlthätigkeitsvereinen, deren Organisation denen von Krippenvereinen gleich ist. Unentbehrlich ist auch hier die hygienische Ueberwachung durch Aerzte. Eine Kindergärtnerin soll nie mehr als 40, höchstens 50 Kinder unter ihrer Leitung haben. Der Volkskindergarten soll von 7 Uhr Früh bis 7 Uhr Abends geöffnet sein und können die Kinder entweder den ganzen Tag oder nur von 9 bis 12 und von 2 bis 4 der Anstalt anvertraut werden.

In Frankreich und England bilden die Volkskindergärten einen festen Theil des staatlichen Erziehungs- und Unterrichts-

wesens und ist der Besuch schon mit dem dritten Lebensjahre zulässig. In Frankreich wurde am 28. März 1882 ein Gesetz erlassen, welches specielle Anleitungen für den Bau der „Écoles maternelles“ enthält, welche daselbst mit den Volksschulen, hauptsächlich mit Mädchenschulen vereint werden. Paris hat in seinem jährlichen Budget über zwei Millionen Francs für die Volkskindergärten eingestellt und besitzt gegenwärtig 127 solche Anstalten, wo circa 23.000 Kinder im Alter von 3 bis 6 Jahren Aufnahme finden. Das Reglement, welches die Stadt Paris für die Construction der „Écoles maternelles“ ausgearbeitet hat, kann für alle größeren Städte als Muster gelten. In England spielt der Volkskindergarten (infant school) besonders in Fabriksorten eine große Rolle, er nimmt in der Regel nicht weniger als 120 und nicht mehr als 300 Kinder auf. Auf dem Spielplatze sind einfache Turngeräthe aufgestellt. Besonders der Londoner school-board hat bestimmte Typen mit den nöthigen Anleitungen ausgearbeitet. In Italien werden diese Anstalten (giardini d'infanzia) entweder selbstständig oder mit den Volksschulen vereint ausgeführt. Besonders Mailand und Rom besitzen eine große Anzahl mustergiltiger Anlagen. In Belgien treten die Volkskindergärten mit den Krippen in bauliche Verbindung als crèches-école gardiennes. In der Regel befindet sich dann die Krippe im Obergeschoß. Die Schweiz besitzt viele mustergiltige Anlagen, so in Winterthur, St. Gallen, Genf u. a. In Genf ist der Besuch des staatlichen Kindergartens obligatorisch. In Deutschland wurde am 22. Juni 1872 eine ministerielle Verordnung erlassen, welche die Errichtung und Leitung von Erziehungsanstalten des vorschulpflichtigen Alters zum Gegenstande hat. Genaue Angaben für den Bau von Kindergärten enthält das diesbezügliche Programm der Stadt München. In Oesterreich wurde am 22. Juni 1872 eine Verordnung des Ministerium für Cultus und Unterricht erlassen, welche Bestimmungen über Kindergärten, Kinderbewahranstalten und Krippen enthält und an diesbezügliche grundsätzliche Punkte des Reichsvolksschulgesetzes vom 14. Mai 1869 anschließt. In Amerika, wo im Jahre 1870 der erste Kindergarten in Boston gegründet wurde, sind heute bereits viele derartige Anstalten in kommunaler Verwaltung, so in St. Louis, Philadelphia, San Francisco, Boston, Baltimore etc. Im Jahre 1888 bestanden bereits 521 Kindergärten in den verschiedenen Städten Nordamerikas.

Literatur und Beispiele ausgeführter Objecte.

Wichtige Anhaltspunkte für den Bau und die Einrichtung von Volkskindergärten enthalten die Werke: Emil Cacheux, „l'économiste pratique“; Al. Fellner, „Der Volkskindergarten und die Krippe“; P. Planat, „Construction des salles d'asile“ und F. Narjoux „Les écoles publiques“.

Fig. 12 stellt eine französische „école maternelle“ in Creil (Oise) dar, welche für 200 Kinder bestimmt, mit einem Kostenaufwand von 41.500 Francs durch den Architekten M. Drén erbaut wurde. Die beiden Hauptsäle sind durch den einstöckigen Mittelbau getrennt, der im Obergeschoß die Wohnung der Leiterin enthält. Ein central gelegener Vestibulraum verbindet die beiden Säle und ermöglicht den directen Zugang zur Küche, zum Schlafcabinet, zum Sprechzimmer (parloir) und zur Stiege. Vom Spielsaale sind zwei Räume für Waschstände und Kleiderablage abgetrennt. Die Aborte liegen zu beiden Seiten an den Enden des überdeckten Ganges. Von der Baustelle erbürrigte ein großer Garten und ein geräumiger Vorhof. Fig. 13 zeigt den kleinsten Typus der vom Londoner school-board (Architekt Robson) für 120 Kinder bestimmte Anlage, welche eine Abtheilung für 36 jüngere Kinder (babies) und eine ebensolche für 84 ältere Kinder enthält. Die Aborte liegen an einer Ecke des bedeckten Spielplatzes, neben dem Eingang ist ein kleiner Raum für Waschstände und Kleiderablage bestimmt. In Fig. 15 ist das „Asile des Pâquis“ in Genf dargestellt, welches in jedem Geschoß zwei geräumige Beschäftigungssäle enthält, die an einen gemeinsamen Spielsaal angrenzen, von welchem aus die Abortanlage und Treppe zugänglich ist. Jeder Beschäftigungssaal enthält ein angrenzendes Schlafcabinet. Vom Mittelraum aus gelangt man beiderseits in den Garten. Fig. 16 zeigt einen Gemeinde-Volkskinder-

garten in Haag, der vom Architekten M. Reinders ausgeführt wurde. Die örtliche Lage bedingte die Anlage eines überdeckten Corridores als Eingang. Zwischen zwei Beschäftigungssälen ist der Spielsaal angelegt, an der anderen Corridorseite liegt die Abortanlage, das Ruhecabinet etc. In einem seitlichen Anbau befinden sich die Wohn- und Wirthschaftsräume. Fig. 17 gibt das Bild eines belgischen Kindergartens, der vom Architekten M. Carlin in Nivelles ausgeführt wurde; derselbe ist für 400 Kinder bestimmt und besteht aus einem Vordertracé, der die Vor-, Neben- und Wirthschaftsräume im Erdgeschoß und die Wohnräume im ersten Stock enthält und aus einem rückwärtigen Tracé, der die Aufenthalts- und Spielräume der Kinder enthält. Die Verbindung erfolgt durch einen gedeckten, breiten Corridor, an dessen Langseiten die Aborte liegen. Fig. 18 ist eine schottische Kleinkinderschule, welche in Edinburg nach den Plänen R. Anderson's für 600 Kinder mit einem Kostenaufwande von 8000 Pfund erbaut wurde. Um eine große gemischte Classe liegen in jedem Stockwerk zwei Zimmer für Knaben und eines für Mädchen. Die Abtheilungswände sind verglast. Die Abortanlagen liegen im Hofe. Fig. 19 zeigt den Grundriss des Fröbelhauses in Speier, welches zwei Aufenthaltsräume enthält, die von einem Vorhause, das zugleich Kleiderablage ist, directe zugänglich sind. An einem Ende des Vorhauses liegt ein Zimmer für die Kindergärtnerin, während am anderen Ende die Bedürfnisanstalt und der Kellerabgang liegen.

In jüngster Zeit wurde ein erstes Stockwerk mit der gleichen Eintheilung aufgesetzt. Der Kindergarten in Winterthur Fig. 20 enthält im Erdgeschoß einen großen Spielsaal mit Garderobe und Schlafcabinet und im ersten Stock drei Classen als Beschäftigungssäle; an den Corridorenden liegen die Stiege und die Abortgruppe. Dieser Bau kann für unsere Verhältnisse als Muster gelten.

Ferner sind noch zwei Beispiele vorgeführt, welche die Verbindung der Krippe und des Volkskindergartens darstellen. In Fig. 8 ist eine derartige von Baurath M. Fellner für österreichische Verhältnisse projectirte Anlage ersichtlich gemacht. Im Erdgeschoße liegen zu beiden Seiten des Einganges der Spiel- und Beschäftigungssaal des Kindergartens mit angrenzendem Schlafcabinet, Dienstbotenzimmer und Abortanlage und im ersten Stock befindet sich die Krippe mit Säuglings-, Kriechlings- und Gehlingszimmer, die Wohnung der Leiterin, die Küche nebst Speisekammer und die Abortanlage. Im Souterrain ist eine Waschküche und ein Brennmaterial-Depôt untergebracht. Fig. 9 zeigt eine für Belgien typische Anlage einer crèche-école gardienne, welche in Brüssel ausgeführt wurde. Das Erdgeschoß enthält drei Classen des Kindergartens, ein Bureau der Leiterin und ein Ruhecabinet, der erste Stock fasst die Krippe und die Wohnung der Krippenleiterin. Hofseitig sind in jedem Geschoße die Abortanlagen und Waschstände angelegt.

Vereins-Angelegenheiten.

Z. 238 ex 1892.

BERICHT

über die ordentliche Hauptversammlung.

Samstag, den 27. Februar 1892.

Vorsitzender: Herr Vereinsvorsteher, k. k. Oberbaurath Franz Berger.

Anwesend: 227 Mitglieder.

Schriftführer: Herr Secretär, kaiserl. Rath L. Gassebner.

1. Der Vorsitzende eröffnet um 7 Uhr die Sitzung und constatirt die Beschlussfähigkeit derselben als Hauptversammlung.

2. Das Protokoll der letzten Geschäfts-Versammlung vom 20. Februar 1892 wird verlesen, genehmigt und gefertigt; seitens des Plenums durch die Herren k. k. Ober-Ingenieur Brückl und k. k. Hofrath Ritter v. Gruber.

3. Der Geschäftsbericht für die Zeit vom 14. bis 27. Februar l. J. gelangt zur Verlesung. (Beilage A.)

4. Gibt der Vorsitzende die Tagesordnung der nächstwöchentlichen Vereinsversammlungen bekannt und schreitet

5. zur Wahl von zwei Vereinsvorsteher-Stellvertretern mit zweijähriger Functionsdauer. Das Scrutinium für diese Wahl und für die Wahl der Herren Verwaltungsräthe wird von den Herren: Djörup, Nowotny, Oelwein, dipl. Ing. Paul, A. Stigler, Tropach und F. Weiß durchgeführt, wofür ihnen der Vorsitzende verbindlich dankt. Es erscheinen hienach gewählt:

Herr Rudolf Bode, Ingenieur, Director-Stellvertreter der Wiener Baugesellschaft mit 175 von 195 abgegebenen gültigen Stimmen als erster Vereinsvorsteher-Stellvertreter;

Herr Alexander Wielemans Edler v. Monteforte, k. k. Baurath und Architekt, mit 126 Stimmen als zweiter Vereinsvorsteher-Stellvertreter.

Dieses Resultat wird mit langanhaltendem Beifalle begrüßt.

6. Der Vorsitzende erstattet hierauf Namens des Verwaltungsrathes Bericht über die Vereinsthätigkeit im Jahre 1891. (Siehe Beilage B.) Dieser Bericht wird genehmigend zur Kenntnis genommen.

7. Hierauf erstattet, über Einladung des Vorsitzenden, Herr k. k. Baurath Franz Böck Namens des Revisions-Ausschusses Bericht über die Rechnungs-Abschlüsse des Jahres 1891. (Bericht siehe Beilage C.) Ueber Antrag des Revisions-Ausschusses wird dem Verwaltungsrathe mit großer Majorität das Absolutorium ertheilt und demselben für dessen Gebahren der Dank ausgesprochen.

8. Schreitet der Vorsitzende zur Wahl von sechs Verwaltungsräthen mit zweijähriger Functionsdauer. Abgegeben wurden 201 gültige Stimmzettel. Die absolute Majorität erhielten die Herren: k. k. Oberbaurath Gottlieb Fänner, 197 Stimmen; Ingenieur Franz Kindermann, 179 Stimmen; dipl. Architekt Carl Hinträger, 167 Stimmen; Maschinenfabriks-Director W. Schuster, 144 Stimmen; Ober-Ingenieur Hugo Köstler, 119 Stimmen. Für die sechste zu besetzende Verwaltungsrathsstelle kommen die Herren: k. k. Baurath, Stadtrath Franz R. v. Neumann (84 Stimmen) und beh. aut. und beeid. Civil-Ingenieur und Eisenbahn-Director Emanuel Ziffer (81 Stimmen) in die engere Wahl. Dieselbe wird in einer demnächst auszuschreibenden außerordentlichen Hauptversammlung vorgenommen werden.

9. Der Vorsitzende ersucht hierauf die Wahl von 32 Schiedsrichtern zur Entscheidung von Streitfällen in technischen Angelegenheiten vorzunehmen. Das Scrutinium wird dem Bureau übertragen. Das Resultat dieser Wahl wird nach erfolgter Annahmeerklärung Seitens der Herren Gewählten bekanntgegeben werden.

10. Richtet der Vorsitzende an den Herrn Cassaverwalter, k. k. Baurath R. v. Stach, das Ersuchen, über die Voranschläge für das Vereinsjahr 1892 zu berichten. Auf Grund des nun erstatteten, eingehenden Referates (siehe Beilage D) wurden die Voranschläge im Sinne der Verwaltungsraths-Vorlage unter großem Beifalle genehmigt. Der Vorsitzende spricht dem Herrn Cassaverwalter für dessen erschöpfende, klare Berichterstattung Namens des Vereines den verbindlichsten Dank aus.

11. Die Wiederwahl: a) des Herrn k. k. Baurathes Fr. R. v. Stach als Cassaverwalter pro 1892; b) der Herren Mitglieder des Revisions-Ausschusses: k. k. Baurath Böck, Ober-Inspector Scheller und k. k. Baurath Schmarda erfolgt per Acclamation.

12. Der Vorsitzende richtet nun an die neugewählten Herren Vereinsvorsteher-Stellvertreter die Frage, ob selbe geneigt sind, die auf sie gefallene Wahl anzunehmen, worauf dieselben nachstehende Ansprachen an die Versammlung richten.

Baudirector-Stellvertreter R. Bode: „Hochgeehrte Herren und Collegen! Ich danke Ihnen vom ganzen Herzen für die Auszeichnung, die Sie mir durch diese Wahl erweisen und erkläre, daß ich dieselbe mit großem Vergnügen annehme. Wenn ich auch nur eine geringe Qualifikation für diese Ehrenstelle mitbringe, so können Sie doch überzeugt sein, daß ich die Bedeutung unseres Vereines tief empfinde und daß ich wenigstens in diesem Punkte an der Spitze aller jener unserer Collegen gehen werde, welche auf ihre Fahne geschrieben haben: Fortschritt, immerwährender Fortschritt im Ansehen und in der Würde unseres Vereines! Unser Verein hat sich durch seine außerordent-

liche Thätigkeit im Dienste der Wissenschaft endlich eine Stellung erobert, welche er im vollen Maße verdient. Ich habe die Gewähr, daß die Befestigung dieser Stellung auch dem Gesamtstaate zugute kommen muss, und daß mit der möglichststen Hebung des Ansehens unseres Vereines auch die uns alle so tief bewegende Frage der Stellung der Techniker eine befriedigende Lösung finden wird. Nicht allein auf das Ansehen des ganzen Standes, sondern auch auf die Stellung jedes Einzelnen unter uns muss das Ansehen und die Würde unseres Vereines fruchtbringend zurückwirken. Ich danke Ihnen nochmals vom Herzen für die auf mich gefallene Wahl und werde bemüht sein, Ihr Vertrauen nach jeder Richtung zu rechtfertigen.“

Herr k. k. Baurath v. Wielemans: „Hochgeehrte Herren! Gestatten Sie mir ebenfalls, meinen Dank auszusprechen für die große Auszeichnung, welche mir durch Ihre Wahl zu Theil wurde. Ich gehöre schon seit vielen Jahren dem Vereine an, und bin speciell meinen Fachgenossen zu außerordentlichem Danke verpflichtet und ich kann Sie versichern, daß mein Herz warm für diesen Verein schlägt. Aus dieser mich hochehrenden Wahl leite ich die Verpflichtung ab, Ihrem Rufe zu folgen, und ich werde mein Möglichstes thun, um den Pflichten dieses neuen Amtes nachzukommen; ich bitte auch um Ihre gütige Unterstützung.“

Vorsitzender: „Wir sind am Schlusse der Hauptversammlung angelangt. Indem ich nochmals die neugewählten Herren Vereinsvorsteher-Stellvertreter R. Bode und A. v. Wielemans freundlichst begrüße, richte ich an sie das Ersuchen, mich in der Ausübung meiner Pflicht freundlichst unterstützen zu wollen. Ich habe noch den besonderen Dank auszusprechen jenen Herren, welche von der Vereinsleitung nunmehr zurücktreten; es sind dies die Herren Collegen E. Rotter und A. Oelwein, die mir bisher thatkräftigst zur Seite gestanden sind, und nunmehr im Verwaltungsrathe weiter fungiren. Aus dem Verwaltungsrathe treten aus die Herren Collegen: E. Gärtner, G. Brückl, H. Helmer, W. Helmsky, A. Orleth, E. Wehrenpfennig und A. v. Wielemans. Ich erlaube mir namens des Vereines auch diesen Herren Collegen für ihre außerordentliche Mühewaltung den herzlichsten Dank auszusprechen. Dem Herrn Cassaverwalter haben Sie, meine Herren, Ihren Dank bereits beifälligst zum Ausdrucke gebracht, was ich nur nochmals constatiren möchte; ebenso dem geehrten Revisions-Ausschusse, u. zw. den Herren Collegen Böck, Scheller und Schmarda. Ich will nicht schließen, ohne auch unserer Vereinsbeamten insbesondere der anopferungsvollen Dienstleistung des Herrn Secretärs, kais. Rathes Gassebner, in Anerkennung zu gedenken, sowie auch der Verdienste, die unser Herr Redacteur Ingenieur P. Kortz sich um die Zeitschrift erworben hat. Ich schließe hiemit die diesjährige ordentliche Hauptversammlung.“

Der Schriftführer:

L. Gassebner.

Geschäftsbericht

für die Zeit vom 14. bis 27. Februar 1892.

I. Gestorben sind die Herren:

Busek Franz, Ober-Inspector in Wien;
Ginzl Julius, Ingenieur in Wien,
Lohner Jacob, k. u. k. Hof-Wagenfabrikant in Wien;

II. Als wirkliche Mitglieder aufgenommen wurden die Herren:

Berdenich Victor Johann, Civil-Ingenieur in Budapest;
Breyer Friedrich, Ingenieur in Wien;
Feßler August, Ingenieur in Wien;
Gridl Ignaz, Ingenieur in Wien;
Karmin Victor, Inhaber des beh. concess. Privilegien-Bureaus H. Palm in Wien.

III. In die Reihe der lebenslänglichen Mitglieder eingetreten ist Herr:

Gridl Ignaz, Ingenieur in Wien.

Beilage B.

Z. 297 ex 1892.

JAHRESBERICHT

des Verwaltungsrathes des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines an die ordentliche Hauptversammlung vom 27. Februar 1892.

Geehrte Herren!

An der Wende eines Vereinsjahres angelangt, erlaube ich mir, Ihnen Namens des Verwaltungsrathes über den Stand, die Ausbildung und das vielseitige Wirken unseres Vereines in dem heute ablaufenden Geschäftsjahre Bericht zu erstatten.

Dieser Pflicht genügend, constatire ich vorerst, daß die Mitgliederzahl gegen das Vorjahr nahezu constant geblieben ist. Unser Verein zählt heute 2089 wirkliche und 16 correspondirende, in Summa 2105 Mitglieder.

Die Zahl der Mitglieder, welche ihre Mitgliedsbeiträge abgelöst haben, hat sich in diesem Jahre um vier vermehrt.

Von den sämmtlichen, dem Ablösungsfonde beigetretenen 132 Mitgliedern weilen noch 117 in unserer Mitte. Ein Namensverzeichnis derselben ist diesem Berichte angeschlossen. (Beilage a.)

Durch den Tod wurden uns 31 Vereinscollegen entrisen; 63 Mitglieder sind ausgetreten, oder mussten als ausgetreten erkannt werden; neu aufgenommen erscheinen 93 Mitglieder. Von der Gesamtzahl der Mitglieder domiciliren 1224, d. i. 58% in Wien.

Wir wollen, an einer pietätvollen Gepflogenheit festhaltend, uns der im abgelaufenen Vereinsjahre verstorbenen Vereinscollegen erinnern.

Es sind das die Herren:

Bauunternehmer Josef Berger in Wien.

Ingenieur-Assistent Alfred Breindl in Wien.

Ober-Inspector Franz Busek in Wien.

Hütten-Ingenieur Franz Endres in Neuberg (Steiermark).

K. k. Hofrath, Vorstand der Berg-Direction Adolf Exeli in Příbram.

Ingenieur Ferdinand Freund in Raab.

K. k. Ministerialrath im k. k. Ackerbau-Ministerium Franz Maria

Ritter von Friese in Wien.

Bauunternehmer Ignaz Gall in Strzyżów.

Ingenieur Julius Ginzl in Wien.

K. k. Bergrath Anton Hauke in Triest.

Fabriks-Director Adalb. Ludw. Lintz in Olmütz.

Fabriksbesitzer Jacob Lohner in Wien.

K. k. Regierungsrath und Eisenbahn-Director i. P. Alfred Michel

Ritter von Westland in Wien.

Ingenieur Albert Müller in Wien.

Ingenieur Ferdinand Oberst in Wien.

Landes-Oberingenieur a. D. Franz von Oszterhuber in Wien.

K. k. Regierungsrath und Director der Dicastral-Gebäude-Direction

Rudolf Pauk in Wien.

Ingénieur en chef J. N. St. Poncelet in Brüssel (corresp. Mitglied).

Bauunternehmer Ignaz Redlich in Wien.

Maschinenbau-Ingenieur Franz Reska in Prag.

Erzherzogl. Albrecht'scher Ingenieur Carl Bery in Teschen.

Maschinenfabrikant Max Schimmelbusch in Wien.

K. k. Baurath, Director der k. k. Kunstgewerbeschule Franz Schmoranz in Wien.

Ingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen Hugo Steiner in Lemberg.

Ingenieur-Adjunct der K. Ferd.-Nordbahn Johann Titscher in Wien.

Ober-Ingenieur und Strecken-Vorstand der Kaiser Ferdinands-Nordbahn Julius Fronner in Troppau.

Ingenieur Carl Völckner in Wien.

Ingenieur und Fabriksbesitzer Georg Weickum in Wien.

Ingenieur Rudolf Edler von Zednik in Sarajevo.

Ober-Baurath Arnold Zenetti in München (corresp. Mitglied).

K. k. Ober-Baurath und Architekt Ludwig R. v. Zettl in Wien.

Erweisen wir den verstorbenen Freunden und Collegen die letzte Ehre, indem wir uns von den Sitzen erheben. (Die Versammlung erhebt sich von den Sitzen.)

Von unserem Vereine ist die Anregung ausgegangen, dem unvergesslichen Künstler Dombaumeister Friedr. v. Schmidt auf einem öffentlichen Platze Wiens ein Denkmal zu errichten und hat sich unser Verein durch Widmung eines Betrages von 3000 fl. an die Spitze dieses,

zur Ehrung des großen Meisters eingeleiteten Unternehmens gestellt. In Folge des im März 1891 erlassenen Aufrufes sind zahlreiche Spenden aus allen Kreisen der Bevölkerung und auch von vielen auswärtigen Vereinen und Körperschaften eingelangt, so daß der Denkmal-Fond bereits die Höhe von fl. 19.884.78 erreicht hat.

Se. Majestät der Kaiser hat bekanntlich zur Förderung des edlen Unternehmens den Betrag von ö. W. fl. 1000 aus Allerhöchst seiner Privatsassa zu spenden geruht.

Der Denkmal-Ausschuss ist wegen Ueberlassung eines geeigneten Platzes zur Aufstellung des Denkmals bei der Gemeinde Wien eingeschritten, und sieht einer günstigen Erledigung dieses Ansuchens in Balde entgegen.

In der Geschäftsversammlung vom 25. April v. J. haben Sie beifällig zur Kenntnis genommen, daß Ihr Verwaltungsrath beschlossen hat — vorbehaltlich der nachträglichen Genehmigung durch die heutige Hauptversammlung — zu den Kosten für die Errichtung eines Hansen-Grabdenkmals den Betrag von ö. W. fl. 500 zu spenden. Ich glaube mich auch heute Ihrer Zustimmung hiezu versichert halten zu dürfen.

Im abgelaufenen Vereinsjahre haben 23 Vollversammlungen, — darunter 14 Geschäftsversammlungen, 43 Versammlungen in den Fachgruppen, 163 Sitzungen in den verschiedenen Ausschüssen, 16 Schiedsgerichts- und 21 Verwaltungsraths-Sitzungen, endlich 2 Vorstands-Berathungen stattgefunden.

Die schon lange geplante Zusammenlegung der beiden Vereinspublicationen wurde von Ihnen, meine Herren, in der Geschäftsversammlung vom 14. November v. J. mit großer Mehrzahl beschlossen und so erscheint denn ab Jänner l. J. unsere „Zeitschrift“, welche in der technischen Welt schon seit Langem eine hochangesehene Stellung einnimmt, wöchentlich einmal, u. zw. gegenüber der nun aufgelassenen „Wochenschrift“ in größerem Umfange. Sie haben ferner die Redaction der neuen „Zeitschrift“ in die Hände des bewährten Redacteurs der Wochenschrift gelegt, und die Verdienste des langjährigen Redacteurs der früheren Zeitschrift, welcher selbst von seinem Amte zurückgetreten ist, anerkannt und gewürdigt.

Die Berathung und Beschlussfassung über die Geschäftsordnung der neuen Zeitschrift, bleibt der nächsten Zukunft vorbehalten.

Die Vereinsbibliothek, welche erfreulicherweise seit ihrem Bestande noch nie so vielseitig in Anspruch genommen wurde, als dies im abgelaufenen Sitzungsabschnitte der Fall war, hat gegen das Vorjahr einen Zuwachs von 325 Bänden erfahren, und schließen wir mit der Bibliothek-Nummer 6340 ab. In dem Zeitabschnitte, welchen unser Bericht umfasst, wurden von 822 Vereinsmitgliedern 1715 Bände entliehen, — hievon ein großer Theil nach der Provinz. Auch im verflossenen Jahre waren die Spenden für die Bibliothek nicht unbedeutend, und ich fühle mich daher verpflichtet, für diese Bereicherung unserer Büchersammlung allen beteiligten hohen Behörden, Vereinen und Körperschaften sowohl, als auch den Verlagsbuchhandlungen und sonstigen Spendern von dieser Stelle aus den verbindlichsten Dank zu sagen.

Von den Vorträgen, deren Titel Sie in der Beilage (b) zusammengestellt finden, kann wohl behauptet werden, daß dieselben nicht nur die wichtigsten Tagesfragen zum Gegenstande hatten, und diese in eingehendster Weise zur Behandlung brachten, sondern daß durch sie alle bemerkenswerthen Neuerungen und gemachten Erfahrungen auf technischem Gebiete den Herren Vereinscollegen in anregendster Weise vermittelt wurden. Die Herren Vortragenden wollen daher heute noch einmal für deren erfolgreiches Bemühen, uns stets Neues und Gediegenes zu bieten und die Vortragabende hiedurch nicht nur belehrend, sondern auch besonders anziehend zu gestalten, den verbindlichsten Dank entgegennehmen. Wir dürfen wohl auch mit Genugthuung constataren, daß wir für diese unsere ernste fachmännische Thätigkeit von Seite der hohen Regierung, der Gemeindevertretung von Wien, sowie von anderen Behörden und Körperschaften die vollste Anerkennung erfahren haben,

Ihr Verwaltungsrath war heuer wieder bemüht, nach Maßgabe der vorhandenen Mittel wünschenswerthe und nothwendige Verbesserungen im Vereinshause vorzunehmen und ich möchte nur die Einführung einer besseren Beleuchtung unseres großen Vortragssaales und der Lesezimmer, dann die schalldichte Abmauerung unseres Saales gegen den des Nachbarvereines, endlich die Schaffung eines Bibliothekraumes durch

Abtheilung des Commissionszimmers im 3. Stock des Vereinshauses hervorheben. Durch die letztere Anordnung wurde nicht nur ein sehr wünschenswerther Raum für die Abhaltung von Ausschuss-Sitzungen gewonnen, sondern auch die Unterbringung unseres Bibliothek-Zuwachses für weitere drei Jahre gesichert.

Von Fachgruppen waren — wie im Vorjahre — constituit: 1. die der Architekten und der Hochbau-Ingenieure; 2. der Maschinen-Ingenieure; 3. der Berg- und Hüttenmänner; 4. der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure; 5. die für Gesundheitstechnik.

An den Vortragabenden dieser Fachgruppen war den Vereinsmitgliedern aller Fachrichtungen reichliche Gelegenheit geboten, ihr Wissen durch einen freien Meinungsaustausch in kleinem Kreise zu bereichern. Es muss auch betont werden, daß diese Fachgruppenversammlungen sich stets eines sehr regen Besuches zu erfreuen hatten und denselben die Lösung mancher technischen Frage zu danken ist.

Gestatten Sie mir, meine Herren, bei dieser Gelegenheit auf das Wirken der Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure etwas näher einzugehen und daran zu erinnern, daß der von dieser Gruppe gewählte Ausschuss für Kesselschäden das Heft I, welches die Schäden an Locomotiv- und Locomobilekessel behandelt, herausgegeben hat. Diese höchst verdienstvolle Arbeit hat — wie die uns diesbezüglich zugekommenen Schreiben beweisen — weit über die Grenzen des Reiches gebührende Anerkennung gefunden. Wir können diesem Ausschusse für die in Arbeit befindlichen Hefte II und III, welche die Schäden an Stabil- resp. Schiffskesseln zum Gegenstande haben, nur einen gleichen Erfolg wünschen.

Die vier ständigen Ausschüsse, nämlich der Vortrags-, der Zeitungs-, der Reise- und der Revisions-Ausschuss, verfolgten auch heuer mit traditionellem Fleiß und Eifer ihre vorgesteckten Ziele.

Außer diesen Ausschüssen waren thätig:

Der Ausschuss für die Stellung der Techniker;

- „ Träger-Typen-Ausschuss;
- „ Ausschuss für die bauliche Entwicklung Wiens;
- „ Wiener Bauordnungs-Ausschuss;
- „ Ausschuss zur Berathung der Vereins-Satzungen und der Geschäftsordnung;
- „ Cement-Ausschuss;
- „ Ausschuss betr. die Schulhausbauten;
- „ Ausschuss für Gasrohrleitungen;
- „ Eisenbahn Oberbau-Ausschuss;
- „ Ausschuss für die Sicherheit und Wohlfahrt der Arbeiter des Baugewerbes;
- „ Brückenmaterial-Ausschuss;
- „ Gewölbe-Ausschuss;
- „ Wasserstraßen-Ausschuss;
- „ Dampfkesselschäden-Ausschuss;
- „ Wahl-Ausschuss;

Beendet haben ihre Thätigkeit:

Der Eisenbahn-Oberbau-Ausschuss;

- „ Ausschuss für Gasrohrleitungen;
- „ „ für die Sicherheit und Wohlfahrt der Arbeiter des Baugewerbes;
- „ Brückenmaterial-Ausschuss und
- „ Wahl-Ausschuss.

Der im December 1889 neugewählte Ausschuss für die Stellung der Techniker hat sich vornehmlich mit den drei Fragen: Schutz der Standesbezeichnung „Ingenieur“ und „Architekt“, Verleihung des „Doctorgrades“ an Diejenigen, welche die strengen Prüfungen an einer technischen Hochschule bestanden haben, und „Abänderung der Prüfungsordnung für die strengen Prüfungen“ an den technischen Hochschulen, beschäftigt. Ueber diese Fragen wurde im April 1891 an die Vollversammlung berichtet und wurden die hiebei gestellten Anträge mit großer Mehrheit angenommen.

In seinen letzten Sitzungen beschäftigte sich der Ausschuss für Stellung der Techniker mit der Begutachtung der Beschlüsse des III. Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten Tages, worüber am 19. December 1891 im Vereine berichtet wurde. Es harren jedoch noch viele Fragen der Berathung dieses Ausschusses so insbesondere jene, betreffend die Schaffung einer einheitlichen Mittelschule, die zweckmäßige

Umgestaltung der Einrichtung der behördlich autorisirten Privat-Techniker u. s. w.

Der Trägertypen-Ausschuss hat einen umfangreichen, mit vielen Tafeln ausgestatteten Bericht vollendet, welcher Ihnen noch in der laufenden Vortragsession zur Beschlussfassung vorgelegt werden wird.

Der Ausschuss für die bauliche Entwicklung Wiens hat — wie dies mit Rücksicht auf die erfolgte Einverleibung der Vororte mit Wien selbstverständlich ist — eine besonders lebhaft Thätigkeit entfaltet. Vorerst war der Ausschuss bemüht, zum Zwecke der einheitlichen und zeitgemäßen Ausgestaltung der sich immer mehr entwickelnden Stadt einen General-Regulierungsplan zu erhalten, was denselben veranlasste, an den Gemeinderath von Wien die Bitte zu formulieren, derselbe möge alles Erforderliche — um ehestens zum Ziele zu gelangen — veranlassen.

Das betreffende, von Ihnen, meine Herren, genehmigte und gehörig belegte Schriftstück wurde im Deputationswege dem Herrn Bürgermeister von Wien, dann den Excellenzen, dem Herrn Ministerpräsidenten Grafen Taaffe, Handelsminister Marquis Bacquehem und Statthalter Grafen Kielmansegg überreicht. Weiter wurde diese Petition anderen maßgebenden Persönlichkeiten und den befreundeten Vereinen zugemittelt. Diese Action war insofern von Erfolg begleitet, als uns nicht nur anerkennende Zuschriften zugekommen sind, sondern daß dieser Gegenstand unserer Bestrebungen, insbesondere auf die Nothwendigkeit der Zuerkennung des Enteignungsrechtes an die Gemeinde, im hohen Abgeordnetenhaus zur Sprache kam.

Unser Verein wurde auch vom Herrn Bürgermeister eingeladen, drei Vertreter zur endgiltigen Berathung über die vorliegenden Anträge für eine Concursauschreibung zur Erlangung von Projecten eines General-Baulinienplanes zu entsenden, welcher Einladung selbstverständlich Folge geleistet worden ist. Die betreffenden Berathungen dürften in kurzer Zeit zu Ende geführt werden.

Se. Excellenz der Herr Handelsminister hat ferner über unsere Bitte gestattet, daß zwei Vertreter der h. Regierung an den Berathungen des Ausschusses für die bauliche Entwicklung Wiens über die Schaffung der Wiener Verkehrsanlagen theilnehmen und hat diese Herren Vertreter ermächtigt, etwa gewünschte Auskünfte zu ertheilen. Hievon wurde Ihrerseits unter dem Ausdruck des Dankes Kenntnis genommen, und der Wunsch ausgesprochen, daß unserem Vereine Gelegenheit gegeben werde, in den weiteren Studien der Projectverfassung seine Ansichten und Wünsche zum Ausdruck zu bringen.

Der Ausschuss für die bauliche Entwicklung Wiens hat ferner zur Berathung der neuen Bauordnung einen Unter-Ausschuss eingesetzt, welcher nach reiflicher Erwägung der Sachlage den Beschluss gefasst hat, eine vollständig neue Bauordnung in Antrag zu bringen. Dieser Unter-Ausschuss ist bezüglich der Lösung seiner umfangreichen Aufgabe in vollster Thätigkeit.

Der Ausschuss zur Berathung der Vereins-Satzungen und der Geschäftsordnung hat durch die Vorlage der von Ihnen bereits genehmigten „Satzungen“ den ersten Theil seiner Aufgabe gelöst und ist im Begriffe, an dem Entwurf der Geschäftsordnung die letzte Feile anzulegen. Auch dieses Elaborat wird Ihnen im Laufe der nächsten Wochen zur Beschlussfassung vorgelegt werden.

Der Cement-Ausschuss hat sich im vergangenen Jahre mit der Beantwortung der Frage über das Verhalten verschiedener Mörtelsorten bei Frost beschäftigt. Um diese Frage erschöpfend beantworten zu können, wurde beschlossen, auf Grund eines ausgearbeiteten Programmes Versuche anzustellen. Eine Reihe solcher Versuche, u. zw. mit Ziegelmauerwerkskörpern, wurde, Dank der Unterstützung des Herrn Stadtbaumeisters Sallatmayer, kostenfrei durchgeführt. Die Durchführung einer zweiten Reihe von Versuchen, u. zw. mit Bruchstein-Mauerwerk, ist durch das freundliche Entgegenkommen der Herren Stadtbaumeister Carl Stigler und Realitätenbesitzer Wilhelmy gesichert, und werden seinerzeit die Resultate dieser Proben zu Ihrer Kenntnis gelangen.

Der Ausschuss, betreffend die Schulhausbauten, hat seine Arbeiten neuerdings aufgenommen und dürfen wir bald einer Berichterstattung über diesen wichtigen Gegenstand entgegensehen.

Der Ausschuss für Gasrohrleitungen, der Eisenbahn-Oberbau-Ausschuss, der für die Sicherheit und Wohlfahrt der Arbeiter des Baugewerbes, dann der

Brückenmaterial-Ausschuss haben sehr schätzenswerthe Elaborate geliefert, welche Ihnen bereits zur Kenntnis gebracht wurden.

Was die Arbeiten des Brückenmaterial-Ausschusses anbelangt, halte ich es für meine Pflicht, heute nochmals der Unterstützung zu gedenken, welche dieselben durch die Herren Professoren der technischen Hochschulen in Wien, resp. Brunn: Böck, Brik, Donath und Dr. Oser, dann des Herrn k. k. Professors und Berg-rathes Jenny, endlich durch die Firma J. Gridl in Wien, in so reichlichem Maße erfahren haben. Auch muss ich besonders hervorheben, daß die Arbeiten dieses Ausschusses seitens Sr. Excellenz des Herrn Handelsministers in ehrendster Weise erwähnt worden sind.

Der Gewölbe-Ausschuss hat über seine, im großen Maßstabe durchgeführten Versuche einen eingehenden Bericht vorgelegt, welcher als Beilage (c) des Jahresberichtes zum Abdruck gelangt. Dem Obmanne dieses Ausschusses, Herrn Ingenieur Ernst Gaertner, und den ihn auf das Beste unterstützenden Vereinscollegen sei für ihr erfolgreiches Bemühen der verbindlichste Dank gesagt.

Der Wasserstraßen-Ausschuss hat eine Eingabe, welche die Bitte um Errichtung einer Staats-Wasserbaubehörde, und als Uebergangsstadium, eines hydrographischen Staatsamtes enthält, ausgearbeitet. Diese Eingabe wurde den hohen Vertretungskörpern überreicht, und hat hierauf der Herr General-Berichterstatler der Budget-Commission im Herrenhause, Se. Excellenz Freiherr v. Pußwald, Namens der Budget-Commission den Antrag gestellt: „Die Petition wird der vollen Würdigung der h. Regierung besonders empfohlen.“ Dieser Antrag wurde vom h. Hause angenommen, und berechtigt uns dieser Umstand zu den besten Hoffnungen für die Schaffung dieser langersehten Institution.

Ich komme nun auf den III. Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Tag zu sprechen.

Es ist Ihnen, meine Herren, erinnerlich, daß über Anregung des Lemberger Polytechnischen Vereines der III. Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Tag einberufen worden ist. Zu den, demselben programmgemäß vorausgehenden Delegirten-Conferenzen entsendeten auch, mit Ausnahme von zweien, alle am Tage angemeldeten Vereine Delegirte; es waren ihrer insgesamt 42. Nachdem dieselben am 5. October v. J. von den Wiener Collegen in einer geselligen Zusammenkunft begrüßt worden waren, begannen am 6. October die Sitzungen der Delegirten-Conferenz unter dem Vorsitz des Vicepräsidenten der ständigen Delegation des II. Tages, Herrn k. k. Oberbaurath Carl Prenninger. Zum Präsidenten der Conferenz wurde der ebengenannte Herr, zu Vicepräsidenten: die Herren Rector Franke (Lemberg) und dipl. Ing. Steiner (Prag), zu Schriftführern: die Herren Topolanski (Linz) und v. Reichenberg (Bruck a. d. Mur) gewählt. In drei Sitzungen (6., 7. und 8. October) wurden über die acht Punkte der Tagesordnung, sowie über eine größere Anzahl von Anträgen der Einzelvereine verhandelt und Beschlüsse gefasst, die als Resolutionsanträge dem Tage selbst vorgelegt wurden. Unter den vom Tage angenommenen Beschlüssen will ich besonders desjenigen gedenken, welcher die Schaffung eines mehrmals im Jahre erscheinenden Organes zum Gegenstande hat.

Nachdem am Abend des 8. October die auswärtigen Theilnehmer von den hier ansässigen auf's Wärmste begrüßt worden waren, begannen am 9. d. M. unter reger Betheiligung der Mitglieder die Plenarverhandlungen des Tages. Zum Präsidenten desselben wurde unser Vereinsvorsteher, Herr k. k. Oberbaurath F. Berger; zu Vicepräsidenten: die Herren Oberbaurath Prenninger, Rector Franke (Lemberg); dipl. Ing. Steiner (Prag) und Oberbergrath Lorber (Leoben); zu Schriftführern: die Herren Topolanski (Linz), v. Reichenberg (Bruck a. d. Mur), Hantschke (Innsbruck) und Dr. Geiringer (Triest) gewählt. Eine besondere Auszeichnung wurde dem Tage dadurch zu Theil, daß zu seiner Eröffnung der Bürgermeister der Stadt Wien, Herr Dr. Prix, erschien und die Versammlung herzlichst begrüßte. In zwei Sitzungen (9. und 10. October v. J.) wurde die 17 Punkte umfassende Tagesordnung erledigt und eine Reihe wichtiger Beschlüsse gefasst, zu deren Gültigkeit allerdings noch die Zustimmung der Einzelvereine nöthig erscheint. Ein glänzendes Bankett versammelte am 10. dess. M., Nachmittags, die Theilnehmer an einer Tafelrunde, und am 11. waren dieselben die Gäste der Stadt Wien bei Besichtigung der Wasserversorgungs-Anlagen im Höllethale.

In Angelegenheit der Regelung der Baugewerbe würde an die Mitglieder des Gewerbe-Ausschusses des h. Abgeordnetenhauses das Ersuchen gerichtet, bei Berathung der Regierungsvorlage, welche diesen Gegenstand betrifft, in erster Linie dahin zu wirken, daß im Sinne des Beschlusses des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines vom Jahre 1886, die Regierungsvorlage vom Jahre 1883, welche hinsichtlich des Berechtigungsumfanges des Baumeisters und der beh. aut. Privat-Techniker, den thatsächlichen Verhältnissen entspricht, zur Grundlage der Specialdebatte genommen werde, in dieser jedoch die, auf die Schaffung der concessionirten (befugten) Maurer, Steinmetze und Zimmerleute Bezug habenden Bestimmungen eliminirt werden mögen. Dank der Einflussnahme unseres hochgeehrten Vereinsmitgliedes, des Herrn Reichsraths-Abgeordneten Hofrath Dr. Exner, steht heute nahezu außer Zweifel, daß in dem diesfalls zu erlassenden Gesetze unsere Wünsche Berücksichtigung finden werden.

Das Schiedsgericht wurde in vier Fällen angerufen; zwei Fälle kamen zur Austragung. Ausgleichs vor Fällung des Schiedsrichterspruches oder Ablehnungen des Schiedsgerichtes fanden in zwei Fällen statt

Abgeordnete wurden entsendet:

zu dem Internationalen Congress für Hygiene und Demographie in London; in das Comité des Graphischen Club für das Gutenberg-Denkmal; in die Conferenz bei der k. k. General-Inspection der Oesterreichischen Eisenbahnen, betreffend Verwerthung des Flusseisens für Eisenbahnbrücken; in das Comité des Stadtrathes, betreffend die Ausschreibung eines Concurses zur Erlangung von Entwürfen für einen General-Regulierungsplan über das gesammte Gemeindegebiet von Wien.

Sachverständige wurden namhaft gemacht:

Der Gemeinde-Vorstellung von Melk für die Verfassung von Projecten zur Herstellung eines Rollufers für Melk; dem städt. deleg. Bezirksgericht Innere Stadt, Wien, für die Fabrikation und Construction von Gaslampen; dem k. und k. Marine-Wasserbau-Amte in Pola für Tiefbohrungen; der Stadtgemeinde Teschen zur Begutachtung des Stadterweiterungs-Planes; der Allgemeinen Sparcassa und Leihanstalt in Linz zur Begutachtung von Projecten eines zu erbauenden Armen-Versorgungshauses dortselbst; dem Pfarramte Güns zur Begutachtung eines Projectes der dort neu zu erbauenden Pfarrkirche; dem Stadtvorstand Baden zur Durchführung der elektrischen Beleuchtung; dem Bürgermeisteramte in Sophia für die Concurrenz-Projecte, betreffend der Canalisation von Sophia; der Commune Czernowitz für das Canalisations-Project dortselbst.

Von Vereins-Excursionen ist in erster Linie die nach Frankfurt a. M. zur elektrischen Ausstellung im August 1891 zu erwähnen. Diese Excursion zählt wohl zu den gelungensten ähnlichen Unternehmungen unseres Vereines, und wird die Erinnerung an dieselbe durch den, aus der Feder unseres Herrn Redacteurs stammenden ausführlichen Bericht stets angenehm wach erhalten bleiben. Wir wünschen nur, daß die künftigen Reisen von dem gleichen Geiste der Collegialität und Drange nach Wissen beseelt sein mögen.

Kleinere Ausflüge wurden unternommen: In die Centralstation der Internationalen Electricitäts-Gesellschaft in Wien, in die mechano-therapeutische Anstalt des Herrn Dr. Max Roth in Wien, zu dem Neubau der „Equitable“ in Wien (Stephansplatz), in das Etablissement von Siemens & Halske in Wien.

Im Genusse des Kaiser Franz Josef-Stipendiums von ö. W. fl. 420.— jährlich steht gegenwärtig der Hörer der technischen Hochschule Wien, Herr Carl Proksch.

Die Ghega-Stiftung betreffend, habe ich mitzutheilen, daß dormalen die nachbenannten vier Hörer der technischen Hochschule Wien in dem Genusse der Studien-Stipendien von ö. W. fl. 300.— jährlich stehen, u. zw.: Herr Emil Cimonetti, Ferdinand Kriedl, Ferdinand Lorenz und Josef Pachmann.

Für das erledigte Ghega Reise-Stipendium hat sich — nachdem dasselbe, Mangels eines Gesuchstellers, durch länger als 1½ Jahre nicht vergeben werden konnte — in jüngster Zeit ein Bewerber aus der Bauschule gemeldet, und sind die Verhandlungen dieserwegen im Zuge.

Im abgelaufenen Rechnungsjahre wurde ein Betrag von ö. W. fl. 439.— an Unterstützungen verausgabt.

Was die finanzielle Gebahrung anbelangt, so können wir mit Rücksicht auf die vollführten Leistungen wohl zufrieden sein, da, was den Betriebs-Conto anbelangt, im großen Ganzen die präliminirten Schlussziffern eingehalten worden sind, sodaß endlich noch ein kleiner Gewinnsaldo per ö. W. fl. 84.52 ausgewiesen erscheint.

Am Haus-Conto haben die im Eingange meines Berichtes erwähnten Herstellungen einen kleinen Verlustsaldo zur Folge gehabt.

Ueber das Detail der Gebahrung und den Stand der verschiedenen Fonde wird Ihnen, meine Herren, heute noch Bericht erstattet werden.

Aus dem hier Vorgetragenen wollen Sie entnehmen, daß unser Verein auch hener wieder, treu den Bestimmungen seiner Satzungen, bemüht war, die einzelnen Kräfte des Ingenieur- und Architektenstandes zu verbinden und in wissenschaftlicher, künstlerischer sowie praktischer Beziehung auf den technischen Gebieten zur Förderung des Standesansehens und zum Wohle unseres Vaterlandes zu wirken.

Ich bitte, diesen Bericht genehmigend zur Kenntnis zu nehmen.

Beilage a.

Verzeichnis der Vereinsmitglieder, welche die Mitgliedsbeiträge abgelöst haben.

Post	Eintritts-Jahr	N A M E
1	1880	Waldvogel Anton
2	"	Gerlich Eduard
3	"	Robert Julius, † 10. Februar 1888
4	"	Thunhart Josef
5	"	Grimburg Rudolf Ritter von
6	"	Schwendenwein A. Ritter von Lanauberg, † 3. November 1885
7	"	Poschacher Joh. Edler v. Arelshöh
8	"	Skoda Emil Ritter von
9	"	Berkowitsch Adolf, † 16. Juni 1887
10	"	Engerth Wilhelm Freiherr von, † 4. September 1884
11	"	Stach Friedrich Ritter von
12	"	Ringhoffer Franz Freiherr von
13	"	Bucher Georg, † 15. August 1884
14	"	Schwarz Carl Freiherr von
15	"	Thommen Achilles
16	1881	Pauer von Budahegy Leo
17	"	Könyves-Tóth Michael von
18	"	Lob Eduard
19	"	Seybel Emil, † 3. Juli 1882
20	"	Müller Fritz, † 1. Mai 1888
21	"	Sager Michael
22	"	Wielemans Alexander Edler von Monteforte
23	"	Gutmann Wilhelm Ritter von
24	"	Klein Friedrich Freiherr von
25	"	Damböck Ludwig, † 19. Jänner 1886
26	"	Sarg Carl
27	"	Faber Moriz
28	1882	Prenninger Carl
29	"	Schlimp Carl
30	"	Grünebaum Gustav Ritter von
31	"	Pontzen Ernst
32	"	Schmidt Friedrich Freiherr von, † 23. Jänner 1891
33	"	Poschacher Anton
34	"	Freissler Anton
35	"	Ferstel Heinrich Freiherr von, † 14. Juli 1883
36	"	Heider Hugo Ritter von
37	"	Kaiser Eduard
38	"	Kupelwieser Paul
39	"	Biszták Michael
40	"	Heyrowsky Emil
41	"	Hügel Heinrich von
42	"	Lapp Jakob
43	"	Hasenauer Carl Freiherr von

Post	Eintritts-Jahr	N A M E
44	1862	Gaertner Ernst
45	"	Zipperling Hugo
46	"	Müller Moriz
47	"	Horsky Johann
48	"	Leard Josef Ritter von
49	1863	Löwenfeld Felix, † 9. Februar 1886
50	"	Flattich Wilhelm Ritter von
51	"	Oberzeller Anton
52	"	Gregersen Georg von
53	"	Mauser Ritter von Marquado, † 15. Juni 1886
54	"	Baechlé Josef
55	"	Helmer Hermann
56	"	Ceconi Giacomo Edler von Monteccecon
57	"	Gottschalk Alexander
58	"	Berger Franz I.
59	1884	Panfilli Enrico
60	"	Cless Heinrich
61	"	Jaschka Henry
62	"	Herz Julius Ritter von Hertensried
63	"	Bütterlin Emil
64	1884	Minister Josef
65	"	Grünebaum Franz
66	"	Kraupa Hugo
67	"	Kierzkowski-Steuart Charles Ferdinand de
68	"	Lederer Carl Otto
69	"	Böhm Carl von, Dr.
70	"	Berger Johann
71	1885	Hollitzer Carl
72	"	Weber Anton, † 4. August 1889
73	"	Steindl Imre
74	"	Friedmann Louis
75	"	Drexler Josef
76	"	Meretta August, † 4. August 1888
77	"	Siemens Friedrich
78	"	Wondraček Ignaz, † 14. Juni 1887
79	"	Otte Hermann
80	1886	Fleischer Max
81	"	Emperger Fritz Edler von
82	"	Jax Gottfried
83	"	Wasserburger Paul
84	"	Leonhardt Ernst Rudolf
85	1887	Schuppler Alfred
86	"	Kortz Paul
87	"	Stigler Alexander
88	"	Engelmann Franz
89	"	Knauer Carl
90	"	Bromovský Josef
91	1888	Pischof Alfred Ritter von
92	"	Neumann Franz Ritter von
93	"	Gutmann Max Ritter von
94	"	Fölsch August
95	"	Halder Albert Hubert
96	"	Boschan Arthur Ritter von
97	"	Klose Adolf
98	"	Seif Ferdinand
99	"	Engländer Richard
100	"	Röttinger Josef
101	"	Rella Attilio
102	1889	Riehl Josef
103	"	Bischoff Friedrich Edler von Klammstein
104	"	Wagner Sigmund
105	"	Wittgenstein Carl
106	"	Schindler Anton
107	"	Stigler Carl
108	"	Canning Lennox

Post	Eintritts-Jahr	N A M E
109	1889	Gutmann Alfred von Gelse
110	"	Lazarini Oskar Freih. von Jablanitz
111	"	Fourlonge William
112	"	Rabas Heinrich
113	"	Schönbichler Carl
114	"	Olbricht Franz
115	"	Dehm Ferdinand
116	"	Pinkas Julius, Dr.
117	1890	Klemm Josef
118	"	Bucher Erwin Ritter von Ulmenau
119	"	Brauer Claus Hermann
120	"	Rotter Eduard
121	"	Mannlicher Ferdinand
122	"	Latzel Rudolf
123	"	Helmsky Wilhelm
124	"	Gläser Hugo Reinhold
125	1891	Hoeft Oscar
126	"	Djörup Frants
127	"	Seeliger Gustav
128	"	Redlich Carl
129	"	Abt Roman
130	1892	Stigler Adolf
131	"	Hofbauer Adolf
132	"	Gridl Ignaz

Beilage 6.

VERZEICHNIS

der seit der Generalversammlung vom 28. Februar 1891 in den
Vollversammlungen gehaltenen Vorträge.

7. März 1891. Baudirector W. Ritter von Flattich: „Ueber das
generelle Project der Pariser Stadtbahn, System Eiffel.“
17. März 1891. Revident A. Turtenwald: „Ueber die hauptsächlichsten
Vervielfältigungsarten bildlicher Darstellungen.“
4. April 1891. Ingenieur M. von Könyves-Tóth: „Ueber Felsen-
sprengungen am eisernen Thor.“
11. April 1891. K. k. Regierungsrath, Professor Johann Radinger
„Ueber die 1000 pferdige Turbine in Assling.“
18. April 1891. K. k. Baurath A. Weber von Ebenhof: „Ueber
die Etschregulirung und die Ueberschwemmungen in Südtirol in den
Jahren 1882—1890.“
2. Mai 1891. Ingenieur Feitzinger: „Ueber das Cerberusschloss.“
30. October 1891. General-Directionsrath, Professor A. Oelwein: Ueber
die Verhältnisse der Elbe- und Donauschiffahrt, die Schiffbar-
machung des Donaucanals und die Wasserstraßenfrage im Ab-
geordnetenhaus.“
7. November 1891. Heizinspector H. Beranek: „Ueber Lüftung und
Heizung von Schulhäusern.“
21. November 1891. Ingenieur C. Büchelen: „Ueber die zweite Ver-
bindung des Reiches mit seinem Seehafen Triest.“
28. November 1891. K. k. Baurath F. Ritter von Neumann, k. k. Ober-
baurath G. Fänner und k. k. Oberbaurath Franz Berger:
„Ueber die Wiener Verkehrsanlagen.“
12. December 1891. Kais. Rath Ph. Mayer: „Ueber die Ausführung
einer Wassersäulen-Förderanlage mit hohem Druck“ und Director-
Stellvertreter R. Bode: „Ueber den Bau der neuen Linienamts-
gebäude in Wien.“
2. Jänner 1892. K. k. Professor Fr. Steiner: „Ueber die Zukunft
der Metallconstruktionen.“
9. Jänner 1892. Ober-Ingenieur Vincenz Pollack: „Ueber die Pyrenäen
und deren Schutzbauten in Wort und Bild.“
16. Jänner 1892. Diplom. Architekt Carl Hinträger: „Ueber Bau
und Einrichtungen von Pflege- und Erziehungsanstalten für das
vorschulpflichtige Alter in den verschiedenen Ländern.“

23. Jänner 1892. K. k. Professor Fr. Ritter von Ržiha: „Ueber das Project der elektrischen Stadtbahn in Berlin.“
 30. Jänner 1892. Ingenieur J. von Schwarz: „Ueber die Geschichte der Eisenindustrie Indiens.“
 6. Februar 1892. Ingenieur W. Helmsky: „Ueber den Bau und die Installationsarbeiten der Landes-Ausstellung in Prag 1891.“
 13. Februar 1892. Ober-Ingenieur Hugo Koestler: „Ueber die elektrische Central-Anlage der Stadt Trient.“
 20. Februar 1892. Ingenieur Franz Pfeuffer: „Ueber den Bau und Betrieb der bosnisch-herzegowinischen Staatsbahnen, insbesondere über die Zahnradbahn von Sarajevo nach Konjica.“

Beilage c.

Bericht des Gewölbe-Ausschusses.

Unter Hinweis auf den ausführlichen Bericht, den ich namens des Gewölbe-Comités in der Vollversammlung des Vereines am 14. Februar 1891 erstattet habe und unter Bezug auf die bereits bekannt gegebene Referats-Eintheilung beehre ich mich die nachstehenden Mittheilungen über den gegenwärtigen Stand der Arbeiten dieses Comité's zu machen.

ad I. Finanzielle Gebarung. (Referent: Herr Baurath Böck.)

Die Einnahmen des Gewölbe-Ausschusses betrugen laut Abschluss per 31. December 1891..... fl. 12.799.59
 die gezahlten Rechnungen belaufen sich auf... fl. 9.228.92
 gelegte, aber noch nicht bezahlte Rechnungen . fl. 1.511.67

Summa der Auslagen.. fl. 10.740.59

Saldo zu Gunsten des Comité's per 1. Jänner 1892 fl. 2.059 —

Hierin sind nicht enthalten die in diesem Jahre votirten Spenden und zwar seitens

der Commune Wien.....	fl. 2000.—
der k. k. Bosna-Bahn.....	„ 200.—
des Architekten Schlump.....	„ 500.—
der Firma Pittel & Brausewetter ..	„ 200.—

ebenso sind noch nicht die in Aussicht stehenden Beiträge des ö. Ingenieur- und Architekten Vereines aus dem Gebarungs-Ueberschusse des Jahres 1891 und dem Präliminare pro 1892 einbezogen.

Ich erlaube mir hiebei zu erwähnen, daß behufs Beschaffung der Mittel zur Durchführung der restlichen Versuche am 27. November v. J. Schreiben der geehrten Vereinsleitung an die hohen Ministerien, Behörden Bahnen und verschiedene Bau-Interessenten gerichtet wurden, in Folge welcher bereits neuerdings Beiträge eingeflossen und auch weiters Spenden zu gewärtigen sind, wobei insbesondere auf eine solche seitens des hohen k. k. Handels-Ministeriums gerechnet werden dürfte, von welchem bisher überhaupt noch kein Beitrag eingegangen ist.

ad II. Hochbau-Versuche. (Referent: Herr k. u. k. Hauptmann Bock.)

In Folge der ungünstigen Witterung in den Monaten März und April des abgelaufenen Jahres wurde mit den Belastungs-Versuchen der im Jahre 1890 in der Zeit vom 13. October bis 14. November im Hofe des k. u. k. technischen und administrativen Militär-Comité's ausgeführten Hochbau-Constructions am 4. Mai begonnen und dieselben am 1. Juli 1891 beendet. Der eingehende Bericht hierüber und photographische Aufnahmen der Versuchs-Objecte werden demnächst zur Vorlage gebracht werden können.

Ich beschränke mich hier darauf, zu erwähnen, daß die Vorbereitungen, das Aufbringen der Lasten und Abtragen der gebrochenen Gewölbe eine bedeutende Arbeitsleistung ausgemacht hat, welche durch die Wiener Union-Baugesellschaft gegen Ersatz der aufgelaufenen Löhne bewirkt wurde, während dieselbe keinerlei Vergütung für die benötigten Gerüstbölzer und Requisiten beanspruchte.

Ein besonderes Verdienst um die rasche und zweckentsprechende Durchführung der Versuche haben sich der Referent, Herr k. u. k. Hauptmann Bock und Herr Architekt Fried. Dertinger der Union-Baugesellschaft erworben.

Der Firma R. Ph. Wagner gebührt der beste Dank für die kostenfreie Ueberlassung des Belastungs-Materials.

Das k. u. k. technische und administrative Militär-Comité hat die Güte gehabt, den Hof, welcher zu diesen Versuchs-

zwecken bisher benützt wurde, auch noch für das Jahr 1892 zu überlassen, wofür demselben und der k. u. k. Genie-Direction bereits der Dank zum Ausdrucke gebracht wurde.

ad III. Unterbau-Versuche.

A) Object von 10 m Spannweite aus Stampfbeton, ausgeführt auf dem Matzleinsdorfer Frachten-Bahnhofe der k. k. priv. Südbahn-Gesellschaft. (Referent: Herr Ober-Ingenieur Holzer.)

Bei diesem durch die Firma Pittel & Brausewetter am 11. November 1890 ausgeführten Stampfbeton-Gewölbe erfolgte am 22. December 1890 die Ausschalung und wurde sodann am 23. Juni 1891, daher nach 224 Tagen, gerechnet seit der Herstellung des Gewölbes, mit der Erprobung desselben begonnen.

Das zur Verfügung stehende Belastungs-Materiale, welches einer Last von 10.322 kg per m² entsprach, genügte nicht, um den vollständigen Bruch herbeizuführen.

Die Ergebnisse bei den verschiedenen Phasen der Belastung wurden sehr genau erhoben und hat der Referent, Herr Ober-Ingenieur Holzer den Bericht über diese Versuche dem Comité am 25. Jänner d. J. übergeben, so daß eine Veröffentlichung desselben in Bälde erfolgen kann.

Herr Ober-Ingenieur Holzer hat sich durch die umsichtige Leitung dieser sehr zeitraubenden Versuche ein besonderes Verdienst erworben.

Die General-Direction der k. k. priv. Südbahn-Gesellschaft hatte wiederum die große Gefälligkeit, die zur Belastung erforderlichen Schienen im Gewichte von 200 t zur Verfügung zu stellen und die Aufbringung, sowie das Entfernen der Last besorgen zu lassen, für welches neuerliche Entgegenkommen der verbindlichste Dank auszusprechen ist.

B) Unterbau-Versuche im Parkersdorfer Steinbruche. (Referent: Herr Ober-Inspector L. Huß, Bauleiter: Herr Ingenieur A. Pfeiffer.)

Anschließend an den in der Vollversammlung des Vereines am 14. Februar 1891 erstatteten Bericht ist zu erwähnen, daß die Fortsetzung der vorbereitenden Arbeiten am 1. April 1891 erfolgte und daß die Arbeiten im Zusammenhange mit den Belastungs-Versuchen am 28. November 1891 beendet wurden, wobei in 206 Arbeitstagen 4060 Arbeitsschichten geleistet und hiefür 7100 fl. an Arbeitslöhnen verausgabt wurden. Die hiebei geleisteten Arbeiten umfassen die Erdarbeiten, die Fundirung der vier Widerlagen, der Stütz- und Tragpfeiler, der Sicherungsanlage und der Schienenbühnen, die bezüglichlichen Mauerwerksarbeiten, die erforderlichen Gerüstungen, dann die Aufstellung der zwei Lehrgerüste, Messapparatständer, Stiegenanlagen, Arbeiterbühnen u. s. f.

Hierauf folgte die Ausführung des Bruchstein- und des Ziegel-Gewölbes von 23 m Spannweite und schliesslich die Abtragung dieser Gewölbe. Die Ausführung des Bruchstein-Gewölbes wurde am 20. August, jene des Ziegel-Gewölbes am 8. September 1891 beendet.

Die Ausschalung des ersteren fand nach etwa sechs Wochen, am 26. September, jene des Ziegelgewölbes am 19. October statt, worauf die Aufstellung des eisernen Belastungs-Gerüsts bewirkt wurde. Am 12. October wurden die Belastungs-Versuche des Bruchstein-Gewölbes und am 28. und 29. October jene des Ziegelgewölbes durchgeführt.

Beide Gewölbe wurden durch Aufbringung einer einseitigen Last zum Bruche gebracht und dieselben schließlich in der Zeit vom 11. bis 25. November 1891 abgetragen, womit die Arbeiten für die Saison 1891 zum Abschlusse gelangten.

Die Bruchsteine für das Gewölbe mit 60 m³ stellte Herr Civil-Ingenieur S. Figdor aus seinem Parkersdorfer Steinbruche unentgeltlich bei, und hat derselbe durch Lieferung des weiteren Bedarfes an Bruchsteinen zu den Gesteinskosten und Ueberlassung des Versuchsplatzes bis Ende 1892 dem Vereine ein Entgegenkommen bewiesen, für welches Herrn Figdor der verbindlichste Dank auszusprechen ist.

Die sog. Pfeilerziegel für das Gewölbe, 15.500 Stück, lieferte die Wienerberger Ziegelfabriks-Aktiengesellschaft unentgeltlich.

Die Kirchdorfer Portland-Cement-Fabrik Hofmann & Cie. lieferte zwei Waggons Portland unentgeltlich, den Restbedarf ab Linz zu sehr ermäßigtem Preise.

Die Perlmöoser Actien-Gesellschaft lieferte $4\frac{1}{2}$ Wagons Roman-Cement unentgeltlich ab Station Wörgl.

Herr Architect A. Poschacher lieferte die großen Kämpfer-Quader für die Widerlager und Gewölbquader ab Station Mauthausen zu einem sehr reducirten Preise.

Sämmtliche Zimmermanns-Arbeiten wurden durch Herrn Stadt-Zimmermeister Hermann Otte zu den Selbstkostenpreisen durchgeführt und hat sich derselbe auch verpflichtet, die von ihm gelieferten Hölzer gegen eine mäßige Abnutzungs-Quote seinerzeit zurückzunehmen.

Die Eisenconstructions-Werkstätte Ign. Gridl führte die Anarbeitung des Belastungs-Gerüsts aus Flusseisen und die Montirung sowie Umstellung desselben kostenfrei aus.

Das hiezu erforderliche Flusseisen im Gewichte von 166 t lieferten unentgeltlich die Oesterr. Alpine Montan-Gesellschaft, die Witkowitz Gewerkschaft, die Erzherzogliche Industrial-Verwaltung Teschen und die Prager Eisen-Industrie-Gesellschaft.

Die General-Direction der k. k. österr. Staatsbahnen unterstützte die Vornahme der Versuche in hohem Maße, indem für alle Materialien der frachtfreie Transport gewährt und die Schienen zur Belastung (im Gewichte von 255 t) kostenfrei beigelegt wurden.

Die k. k. Forst- und Domänen-Direction Wien als Eigenthümerin des Grundes in Purkersdorf, auf welchem die Versuche ausgeführt wurden, hat in freundlicher Weise in die Ueberlassung desselben auch für das Jahr 1892 eingewilligt.

Im Hinblick auf die Ermöglichung der weiteren Versuche gereicht es mir zum besonderen Vergnügen, zur Kenntniss bringen zu können, daß:

Herr Architect C. Schlimp bereit ist, die gesammten Kosten der Ausführung und Belastung des Gewölbes mit seinen Kunstbasaltsteinen zu tragen;

die Firmen Pittel & Brausewetter und G. A. Wayß & Cie. in Wien sich ebenfalls bereit erklärt haben, die Kosten der Herstellung des Stampfbeton-Gewölbes, bzw. Monierbogens, sowie auch die Kosten der Belastungsproben derselben zu tragen;

die vier vereinigten, vorgenannten Eisenwerke in entgegenkommendster Weise die unentgeltliche Lieferung von 213 t Flusseisen für den eisernen Bogen von 23 m Spannweite zugesagt haben, und daß endlich die Eisenconstructions-Werkstätte Ign. Gridl sich zur kostenfreien Anarbeitung, Montirung und Abtragung dieses Bogens gegen seinerzeitige Ueberlassung des Eisens bereit erklärt hat.

Allen diesen Amtsstellen, Gesellschaften und Privaten hat der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein den verbindlichsten Dank für die außerordentliche Förderung seiner Bestrebungen auf diesem Gebiete auszusprechen. Insbesondere ist das Gewölbe-Comité verpflichtet, dem Referenten für diesen Theil seiner Aufgabe, Herrn Ober-Inspector Huß zu danken, indem derselbe durch eine Reihe von Projecten und mit großer Ausdauer die Arbeiten förderte.

Nicht minder ist es Pflicht, der Verdienste des Herrn Ingenieurs A. Pfeiffer zu gedenken, welcher in aufopferndster Weise an den Projecten mitwirkte und die Arbeiten der Bauleitung besorgte, sowie schließlich die mühsame Arbeit des Herrn Ober-Ingenieurs Melzer zu erwähnen, nach dessen vom Comité genehmigten Projecte das Belastungsgerüst im Gewichte von 166 t aus Martinflusseisen ausgeführt wurde.

C) Eiserner Bogen von 23 m Spannweite.

Das sehr sorgfältig ausgearbeitete Detail-Project hiefür, sowie die eingehende statische Berechnung und die Gewichts-Berechnung wurde von Herrn Ober-Ingenieur Melzer verfaßt, wofür demselben bestens zu danken ist. Das Material hiezu, und zwar Martin-Flusseisen, kommt seitens der Eisenwerke demnächst zur Ablieferung.

ad IV. Wissenschaftliche Versuche. (Referent: Herr Ingenieur A. Greil.)

Der zu den angeführten Gewölben und Nebenarbeiten verwendete Kirchdorfer Portland-Cement und Perlmöoser Roman-Cement wurde in der Wiener städtischen Prüfungs-Anstalt den Normenproben unterzogen.

Vom Materiale des Bruchstein-, bzw. Ziegelgewölbes wurden Probestücke angefertigt und Herrn Prof. R. Böck der k. k. technischen Hochschule übergeben, welcher die freundliche Zusage erteilt hat, die vorgesehenen Proben hiemit auszuführen.

Die in der städtischen Prüfungs-Anstalt hergestellten Beton-Körper wurden ebenfalls Herrn Prof. R. Böck übermittelt, um die Proben mit denselben vorzunehmen.

Herrn Ingenieur A. Greil und Herrn Prof. R. Böck ist für ihre Bemühungen bestens zu danken.

ad V. Vornahme der Messungen und Verwerthung der gewonnenen Resultate auf allen Gebieten.

(Referent: Herr k. k. Ober-Ingenieur L a u d a, dpl. Ingenieur.)

Die Erhebung der Versuchs-Ergebnisse erfolgte in äußerst präziser Weise. Hiebei wurden Form und Dimensionirung der Gewölbe vor dem Zeitpunkte ihrer Erprobung controlirt und hierauf nicht nur die in Folge der Belastung eingetretenen verticalen und horizontalen Verschiebungen in einer ausreichenden Anzahl von Punkten in der Gewölbsbogenachse direct gemessen, sondern gleichzeitig auch die Verdrehungen einzelner Querschnitte constatirt.

Weiters wurde auch versucht, mittelst Anwendung Fränkel'scher Dehnungsmesser directe Schlüsse auf die in den Gewölben auftretenden Spannungsverhältnisse zu ziehen, und schließlich kamen durch Herrn Ingenieur Franz Pfeuffer die selbstthätig wirkenden Durchbiegungszeichner seines Systems zur Verwendung.

Die erforderlich gewesenen Messinstrumente, welche theils Schieber-, theils Libellen-Apparate waren, sind mit Ausnahme der eben erwähnten Fränkel'schen Dehnungsmesser (deren Beistellung die General-Direction der k. k. österr. Staatsbahnen, sowie jene der österr. Nordwestbahn bereitwilligst veranlasst hatten) von der Wiener Mechaniker-Firma Kraft, nach Angabe des Comités construiert und geliefert worden.

Betreffs Verwerthung der erhobenen Versuchs-Ergebnisse hat es Herr Prof. dpl. Ingenieur Melan in Brinn übernommen, zunächst die genauen statischen Berechnungen der Versuchsgewölbe festzustellen, um sodann die auf diesem Wege erhaltenen Rechnungs-Resultate mit den Versuchs-Ergebnissen selbst in Vergleich zu bringen und endlich darauf gestützt, die vom Standpunkte der Wissenschaft sich ergebenden Folgerungen ziehen zu können.

Die Ansichten der Gewölbe-Constructions und die Form-Aenderungen derselben wurden durch photographische Aufnahmen seitens des Herrn k. u. k. Oberlieutenants David des k. u. k. technischen und administrativen Militär-Comités, sowie durch photogrammetrische Aufnahmen seitens des k. k. Ingenieurs Herrn R. Siedek festgelegt.

Bei der mühevollen Arbeit behufs Erhebung der Versuchs-Ergebnisse haben sich insbesondere der Referent, Herr k. k. Ober-Ingenieur L a u d a, dpl. Ingenieur und Herr Inspector J. Buberl große, sehr dankenswerthe Verdienste erworben.

Indem ich diesen kurzen Bericht über den Stand der Arbeiten bei diesen großartigen Versuchen unseres Vereines schließe, spreche ich die Hoffnung aus, daß es Dank der allseitigen Unterstützung gelingen werde, dieselben zu einem für die gesammte Bau-Thätigkeit und Wissenschaft ersprießlichen Ende zu führen.

Wien, 4. Februar 1892.

Für das Gewölbe-Comité:
der Obmann
E. Gaertner.

Beilage C.

Z. 244 ex 1892.

Bericht

des Revisions-Ausschusses über die Rechnungsgebarung des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines im Jahre 1891.

Ich beehre mich, Ihnen, hochgeehrte Herren, Namens des Revisions-Ausschusses die Mittheilung zu machen, dass derselbe die, vom Vereine geführten Haupt-, Cassa-, Contocorrent- und sonstigen Hilfsbücher, auf Grund der zugehörigen Eingangs- und Zahlungsbelege eingehend geprüft und volinhaltlich in Ordnung gefunden hat. Der Ausschuss erkennt somit die ihm vorgelegten, im Hauptbuche Fol. 60 und 38 verzeichneten Rechnungsabschlüsse, u. zw. Z. 244 ex 1892 Betriebs-Conto mit einem Activ-Saldo von Oe. W. fl. 84.62 und mit derselben Zahl Haus-Conto mit einem Passiv-Saldo von fl. 138.62 als meritorisch und

ziffermäßig richtig an. Der heuer geringere Activ-Saldo am Betriebs-Conto erklärt sich einerseits durch die etwas vermehrten Ausgaben für die Vereinspublicationen, welche in einem grösseren Umfange als im Vorjahre und in einer reicheren Ausstattung erschienen sind, andererseits durch die erhöhten Regiekosten-Auslagen, welche in dem regeren Vereinsleben ihre Erklärung finden. Endlich hat auch die Einführung einer besseren Beleuchtung eine Erhöhung der Ausgaben zur Folge gehabt. Der Passiv-Saldo des Vereinshauses ist durch die Auslagen für die schalldichte Abmauerung der Scheidewand unseres großen Saales gegen den anstoßenden Saal des Nachbarvereines, dann durch die Herstellung einer Abtheilungswand im Commissionszimmer des III. Stockes unseres Hauses, wodurch ein neuer Bibliotheksraum gewonnen wurde, erklärlich.

Der Fonds der lebenslänglichen Mitglieder weist nach: fl. 21.600 Silberrente, fl. 9900 Lemberg-Czernowitzer Prioritäten (1) und fl. 2799'51 baar.

Der Stammsfonds weist nach: fl. 13.500 Lemberg-Czernowitzer Prioritäten (1), welcher Post eine Belastung von fl. 1382'04 gegenübersteht.

Der Kaiser Franz Josef - Stipendiums-Fonds weist nach: fl. 10.000 Silberrente und fl. 551'42 baar.

Der Unterstützungs-Fonds ist mit fl. 6000 Silberrente und fl. 1108'19 baar dotirt.

Endlich weist der Reisefonds einen Cassastand von fl. 332'60 aus.

Das complet eingerichtete Vereinshaus sammt Bibliothek ist, da die planmäßig festgesetzte Tilgungsquote von fl. 5000 (ohne Zinsen) beglichen wurde, mit nur fl. 59.000 belastet.

Der Ausschuss stellt daher den Antrag: Die ordentliche Hauptversammlung vom 27. Februar l. J. wolle die vorliegenden Rechnungsabschlüsse für das Jahr 1891 zur befriedigenden Kenntniss nehmen, dem Verwaltungsrathe das Absolutorium ertheilen, und demselben für dessen ersprießliche Gebahrung den Dank aussprechen.

Wien, 25. Februar 1892.

F. Böck.

Scheller.

Schmarda.

Beilage D.

Bericht

des Cassaverwalters Baurath Ritter v. Stach.

Hochgeehrte Versammlung! Ich erlaube mir, Namens des Verwaltungsrathes über den Voranschlag für das Jahr 1892 zu referiren, und zwar zuerst über den Betriebsconto. Ich beginne mit den Einnahmen. Da finden Sie die Mitglieder-Beiträge sowie im verflossenen Jahre angesetzt. Bei den lebenslänglichen Mitgliedern ist eine kleine Erhöhung um fl. 50 angenommen, weil ja die Erfahrung in erfreulicher Weise lehrt, daß regelmäßig jährlich ein, wenn auch nicht bedeutender Zuwachs eintritt. Bei den Rückständen finden Sie einen um fl. 60 geringeren Betrag, dies ist damit motivirt, daß unser Vereins-Secretariat in den verflossenen Jahren eine so dankenswerthe Thätigkeit in der Eintreibung der Rückstände entfaltet hat, daß für heuer keine so großen Einnahmen mehr zu erwarten sind. Das gesammte Präliminare der Betriebseinnahmen mit fl. 32.030 ist nur um fl. 60 geringer als im Vorjahre. Bei den Aus-

gaben des Betriebsconto finden Sie in erster Linie die Zeitschrift mit dem bedeutenden Betrage von 12.900 fl. ganz gleich wie im Vorjahre eingestellt. Dabei sind die wirklichen Ausgaben für die Zeitschrift um ungefähr fl. 900 erhöht, was darauf zurückzuführen ist, daß die Autoren-honorare erhöht wurden und auch für einen Beamten für die Administration der Zeitschrift Vorsorge getroffen wurde. Es sind aber auch die Einnahmen aus der Zeitschrift um fl. 900 höher präliminirt, nachdem sich dieselben Dank der sehr eifrigen und erfolgreichen Bemühungen im abgelaufenen Jahre wesentlich erhöht haben. Bei den übrigen Ausgabe-Posten sind nur ganz geringe Veränderungen zu verzeichnen. Für wissenschaftliche Untersuchungen sind um fl. 100 weniger vorgesehen. Bei anderen Posten wurden wieder einzelne kleine Erhöhungen vorgenommen, die sich auf Grund des Gebahrungsergebnisses im abgelaufenen Jahre als nothwendig erweisen und im Ganzen circa fl. 140 ausmachen. Nur für den Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Tag finden Sie noch fl. 350 eingestellt, über deren Begründung und Verwendung Ihnen bereits früher berichtet wurde. In Folge dieser Mehrauslagen sind auch die außerordentlichen Ausgaben um fl. 400 niedriger als im Vorjahre, nämlich nur mit fl. 800 angesetzt.

Beim Vereinshaus-Conto haben sich nur wenige Veränderungen im Präliminare ergeben. Die gesammten Einnahmen aus dem Vereinshaus-Conto sind mit fl. 13.100.—, das ist um fl. 22.— höher als im verflossenen Jahre, veranschlagt. Auch bei den Ausgaben finden Sie so ziemlich dieselben Posten wie im vorigen Jahre eingestellt. Das Anleihe-Conto fordert in Folge des feststehenden Tilgungsplanes fl. 200.— weniger. Es sind nämlich heuer fl. 7360.— zu zahlen, gegen fl. 7560.— im Vorjahre. Die außerordentlichen Ausgaben sind mit fl. 350.—, das ist um fl. 200.— höher als im Vorjahre, eingestellt. (Bei der Abstimmung wird der Voranschlag genehmigt.) (Fortfahrend:) Ich habe noch ein Präliminare vorzulegen, und bitte Namens des Verwaltungsrathes um die Bewilligung eines Betrages für Reparaturen und Erneuerungen in unseren Restaurations-Localitäten. Die geehrten Herren wissen wohl aus eigener Erfahrung, daß diese Arbeiten sich eigentlich schon seit längerer Zeit als nothwendig herausstellten. Den eigentlichen Anstoß zur Ausführung hat aber der Wissenschaftliche Club gegeben, der in die Lage gekommen ist, für die Restauration einen anderen Pächter zu suchen. Er ist in Folge dessen an uns herangetreten, mit der Erklärung, daß es nicht möglich ist, für die Localitäten im gegenwärtigen Zustande einen anständigen Pächter zu erhalten und ersuchte daher, daß entsprechende Reconstructionen vorgenommen werden. Dabei hat er sich bereit erklärt, dazu fl. 500.— beizutragen. Wir haben nun unseren stets liebenswürdig bereiten Hausarchitekten, Herrn Baurath Thienemann, der uns stets mit Rath und That bei allen unseren Hausarbeiten und Veränderungen zur Seite steht, ersucht, für diese Adaptirungen Anträge und Voranschläge zu machen. Dabei hat es sich herausgestellt, daß ein Betrag von ungefähr fl. 2600.— für diese Herstellungen nothwendig sein wird. Nachdem nun der Wissenschaftliche Club fl. 500.— beiträgt, und der neue Pächter bereit ist, die Kosten für die Einführung des Auer'schen Lichtes per fl. 164.— aus Eigenem zu tragen, so bleibt noch eine Auslage von circa fl. 2000.— zu bestreiten, und ich erlaube mir Namens des Verwaltungsrathes um die Bewilligung dieses Betrages zu bitten, mit dem Bemerkten, daß derselbe aus dem Stammsfonds zu entnehmen wäre. (Dieser Antrag wird angenommen.)

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat dem Betriebs-Director der k. k. österr. Staatsbahnen in Wien, Herrn Theodor von Scala die Annahme und das Tragen des Comthurkreuzes zweiter Classe des herzoglich Sachsen-Ernestinischen Haus-Ordens gestattet.

Der Ministerpräsident als Leiter des Ministeriums des Innern hat die Ingenieure Herren Richard Siedek und Ottokar Braun zu Ober-Ingenieuren im Ministerium des Innern ernannt.

Die n. ö. Statthalterei hat dem Ingenieur Herrn Ludwig Luschka Edlen von Sellheim das Befugnis eines beh. autor. Maschinenbau-Ingenieurs mit dem Wohnsitze in Wien ertheilt.

Preis-Ausschreibungen.

Der Turnverein von Reichenberg schreibt einen Concurs zur Erlangung von Plänen für den Bau einer Turnhalle daselbst mit dem Termine bis 9. April l. J. aus. Preise: 300, 200 und 100 fl. Näheres ertheilt der Vorstand des Turnvereines Johann Bienert in Reichenberg.

Die Gemeinde Gerersdorf (Niederösterreich) beabsichtigt ein Armenhaus mit den Maximalkosten von 9000 fl zu erbauen. Der beste Plan wird mit 50 fl. honorirt. Pläne und Kostenvoranschlag bis 10. März an das Bürgermeisteramt.

Offene Stellen.

27. Oberingenieur-Stelle mit den Bezügen der VIII. Rangklasse, eventuell eine Ingenieur-Stelle mit den Bezügen

der IX. Rangscasse, eine Bauadjuncten-Stelle mit den Bezügen der X. Rangscasse und eine Baupraktikanten-Stelle mit dem jährlichen Adjutum von fl. 500 — im Staatsbaudienste in Böhmen bis 10. März an die k. k. Statthalterei in Prag.

28. Tüchtiger Bauleiter für die Zeit vom Mai bis November l. J. zu einem großen Bau in Innsbruck gesucht. Offerte unter „Bautechniker“ postlagernd Innsbruck.

29. Fabriksleiter für eine Maschinen-Fabrik in Teplitz wird gesucht. Näheres im Anzeigtheil d. Bl.

Der Verkehr auf den Wasserstraßen Berlins im Jahre 1891.

Da es in einer Zeit, wo neue Verkehrsanlagen für Wien geplant werden und unter denselben, auch die Schiffbarmachung des Donau-Canals einen Platz gefunden hat, sicherlich interessant ist, auch den Wasserverkehr der Metropole des Deutschen Reiches kennen zu lernen, so benütze ich die von Garbe in Nr. 5 des Centralblattes für Bauverwaltung hierüber gebrachten Zahlen, um die Entwicklung dieses Wasserverkehres darzustellen.

Berlin, als Knotenpunkt der Märkischen Wasserstraßen, weist ab 1884 folgenden Wasserverkehr auf:

Gewicht in Tonnen

Verkehr	1884	1886	1888	1890	1891
Durchgangs-...	—	316.735	326.111	292.392	427.587
Angekommen...	3,074.900	3,632.690	4,229.540	4,309.104	4,777.073
Abgegangen...	273.384	296.050	339.748	363.647	396.668
Summa...	3,348.284	4,245.475	4,895.399	4,965.143	5,601.328
Zu- od. Abnahme in Procenten...	—	+ 32·8 %	+ 15·3 %	+ 3·5 %	+ 12·7 %

Die Anzahl der verkehrenden Schiffe betrug:

Durchgangs-...	4.447	3.907	3.657	3.144	4.215
Angekommen...	37.837	45.057	46.307	43.462	46.599
Abgegangen...	37.043	44.562	46.187	43.079	45.754

Der Verkehr ist wesentlich, u. zw. von 1890 auf 1891 um 12·7% gestiegen, also sicherlich in weit größerem Verhältnis als der Bahnverkehr, den wir aber leider erst nach Erscheinen des Jahrbuches der Stadt Berlin genau kennen lernen werden. Die Zahl der ankommenden Boote ist um rund 8% gestiegen, aber gegen 1888 mit einem um 705.929 t geringeren Verkehr die gleiche geblieben, ein Beweis, daß Dank der fortschreitenden Vertiefung des Fahrwassers und des Ausbaues des Oder-Spree-Canals die Belastung der Boote gegen 1888 wesentlich, und zwar um rund 26% zugenommen hat. Auch die erhebliche Zunahme des Wasserverkehres ist der fortgesetzten Verbesserung der Wasserstraßen und dem neuen Oder-Spree-Canal zuzuschreiben.

Per Kopf der Bevölkerung entfallen somit vom Zufuhr-Verkehr (4,777.073 t) = 3.290 kg (gegen Wien im Jahre 1889 mit = 840 kg).

Außer den genannten Schiffsverkehrsarten sind noch an Flößen

1891 117 transitirt und 133 angekommen

gegen 1890 252 „ „ 150 „

„ 1889 154 „ „ 149 „

Die Flößerei zeigt demnach einen Rückgang, was für die Wasserstraße nicht gerade ein Unglück ist.

Interessant ist weiters noch die Gattung der beförderten Fracht, weil sich in derselben am besten der innere Beruf der Schifffahrt im Transportgeschäftes kennzeichnet.

Die hier beförderte Steinkohle ist theils oberschlesische Kohle, und wird sich dieser Verkehr nach der Canalisirung der Oder oberhalb Cosel gewaltig heben, theils Saarkohle via Rhein und über Hamburg per Elbe nach Berlin. Auch letzterer Verkehr wird sich nach Ausbau des Rhein-Weser-Elbe-Canal bedeutend steigern. Bezüglich des Getreide-Verkehres wird bemerkt, daß die deutschen hier verbundenen Wasserstraßen nirgends ein großes Getreide producirendes Land berühren, wie wir es durch die Donau an Ungarn besitzen.

Frachtgattung	In Tonnen	
	angekommen	abgegangen
Roh- und Bruchsteine.....	26.649	—
Cement, Traß und Kalk.....	157.794	—
Erde, Lehm, Kies u. s. w.....	861.606	73.145
Weizen.....	102.548	56.896
Roggen.....	85.453	8.507
Hafer.....	42.400	4.943
Gerste.....	7.121	—
Anderes Getreide.....	35.107	—
Obst.....	38.986	18.383
Holz (ohne Flüße).....	426.776	—
Mehle.....	76.776	25.295
Zucker, Melasse, Syrup.....	19.581	—
Oele und Fette.....	38.254	9.083
Petroleum, Mineralöle.....	58.807	—
Steine und Steinwaaren.....	253.049	—
Steinkohlen.....	368.587	—
Braunkohlen.....	32.314	—
Torf.....	3.276	—
Mauersteine, Ziegel, Thonröhren.....	1,973.945	9.779
Thonwaaren.....	17.389	—
Dungmittel.....	—	23.763
Lumpen.....	—	10.998
Fässer, Kisten, Säcke.....	—	13.068
Holzwaaren und Möbel.....	—	6.976
Diverse.....	150.655	135.832
	4,777.073	396.668

Gegenüber dem Jahre 1884 hat der Wasserverkehr in ankommenden und abgehenden Gütern ziffermäßig um 1,825.457 t oder um 54% zugenommen. Thatsächlich war aber die Zunahme eine größere, da der Verkehr in den seither sehr zugenommenen Vororten Charlottenburg, Treptow, Rummelsburg etc. nicht enthalten ist und obiger Verkehr sich nur auf das Weichbild Berlins beschränkt.

Prof. A. Oelwein.

Ueber zusammengesetzte Balken. Ueber eine Reihe von Versuchen mit solchen im Kleinen hat Prof. Dr. Ph. Forchheimer in der „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure“ vor Kurzem einen Aufsatz veröffentlicht, von dem unseres Erachtens an dieser Stelle, wo die grundlegenden Arbeiten von Bock zuerst erschienen, Notiz genommen werden soll; wir theilen daher im Folgenden das Wesentlichste davon mit. Bei den üblichen, wenig in die Balken eingreifenden, mit den Fasern senkrecht zur Trägerichtung gelegten Dübeln tritt, wie die Bock'schen Versuche zeigen, eine Ueberschreitung der Druckfestigkeit ein, bevor der Scherwiderstand voll ausgenutzt ist. Forchheimer führte nun mit einer Reihe kleiner Probekörper, die theils aus Tannen, theils aus Stiel- oder Traubeneichenholz hergestellt worden waren, Versuche durch, die das gleiche Ergebnis lieferten. Zum Drücken diente eine hydraulische Presse, mit welcher bedeutende Pressungen zwischen zwei wagrechten Metallplatten erzielt werden konnten; eine Messung der Drücke konnte jedoch mangels einer entsprechenden Vorrichtung nicht erfolgen. Zuerst wurden Würfel von 2 cm Seitenlänge zerdrückt. Am wenigsten Widerstandskraft zeigte das Nadelholz bei einem Drucke senkrecht zu den Fasern; der Würfel schrumpfte zu 0·6 cm zusammen, dehnte sich aber bei Aufhören des Druckes wieder auf 1·2 cm aus. Fast ebenso leicht ließ sich der Würfel aus Eichenholz durch einen Druck senkrecht zu den Fasern auf 0·75 cm zusammenpressen, wobei er übrigens zu splintern begann; er dehnte sich dann wieder auf 1·25 cm aus. Einen größeren Druck erforderte das Stauchen von Tannen- und Eichenholz in der Faserrichtung; dabei erfolgte die Formänderung plötzlich. Bei einem Tannenholzwürfel stellten sich langsam die Jahresringe schräg, bis sie sich krachend trennten und aneinander vorbeiglitten. Bei Eichenholz bildete sich unter dumpfem Ton eine Gleitfläche, längs welcher die Fasern sich derart knickten, daß eine Würfelpartie sich auf der andern herabbewegte, ohne daß der Zusammenhang aufhörte. Presste man Hirnholz gegen Langholz derselben Gattung, so gab anfangs

letzteres nach; dann brachen beide plötzlich. Wurden Würfel aus verschiedenem Holz bei gleicher Fasernlage gegen einander gedrückt, so erwies sich Eichenholz natürlich als viel fester; drückte aber Tannenhirn gegen Eichenlangholz, so zeigte sich letzteres schwächer. Wirkte statt eines gleichmäßigen einseitiger Druck, wie das bei Dübeln der Fall ist, so änderte das nichts an den bisherigen Ergebnissen. Diese Einseitigkeit wurde erzielt, indem auf Würfel von 2·4 cm Seitenlänge Klötzchen von 3·6 cm Höhe, 3 cm Breite und 2·4 cm Dicke mit einem rechtwinkligen Einschnitt von 1·2 cm Höhe und Breite gestellt wurden. Die oberen Würfelflächen wurden so nur auf halbe Breite gedrückt. Daraus folgt, daß die Dübel am besten mit den Fasern parallel zur Druckrichtung, also zur Längsachse des Trägers gelegt werden sollten und nicht, wie das gewöhnlich geschieht, in der Querrichtung. Versuche mit zwei Tannenlatten, welche durch Schraubenzwingen am seitlichen Ausweichen gehindert waren, und einem versenkten, 1·5 cm starken und 3 cm langen Eichendübel bestätigten das. Von den beiden 3 × 3 cm Querschnitt besitzenden Latten stand an einem Ende die eine, am andern die andere vor. Lothrecht unter die Presse gebracht, trachteten sie, sich zu verschieben. Liefen die Fasern des Dübels in der Druckrichtung, so zeigte sich auch ein starker Druck wirkungslos, nur die eine Latte begann abzuspalten. Lagen jedoch die Fasern quer, so gab der Dübel recht leicht nach; die Latten konnten so, ohne selbst beschädigt zu werden, um 0·7 cm gegen einander verschoben werden; bei Entlastung verblieb noch immer eine Verschiebung von 0·4 cm. Ein in der Vorderansicht quadratischer Dübel mit den Fasern in der Balkenrichtung kippte und drückte sich in das Langholz der beiden Latten ein; diese konnte man durch Steigerung der Kraft beliebig weit an einander vorbeigleiten lassen. Aehnlich kippte ein 2 cm langer und 1·5 cm dicker Dübel und ließ die Latten gleiten, obwohl die Zwingen einander sehr nahe und immer fest nachgeschraubt waren. Hieraus ergibt sich, dass die Dübel auch hinreichend lang sein müssen, um nicht zu kippen; sie sollen etwa doppelt so lang als hoch sein. Bei einem weiteren Versuche besaß der aus einem Würfel von 3 cm Seitenlänge geschnittene Eichendübel einen 1 cm langen Ansatz; der Probekörper stellte dergestalt einen Träger mit Zwischenraum zwischen den Balken dar. Der Ansatz presste sich nur wenig in eine der 3 auf 3 cm starken Tannenlatten ein, die endlich an einem Ende spaltete; die Einlage kantete jedoch und wäre ohne Ansatz nicht widerstandsfähig gewesen. Will man also zwischen Weichholzbalken Zwischenräume lassen und zur Verbindung Hartholzdübel nehmen, so ist es gut, diesen Ansätze zu geben. Daß aber Hartholzdübel aus mancherlei Gründen weniger zweckmäßig sind als Einlagen aus gleichem Holze wie die Balken, haben bekanntlich die Versuche Bock's zweifellos ergeben. Die geringe Wirkung der Dübel, Klötze, Zähne und Schrauben führte Prof. Forchheimer dazu, zu versuchen, ob nicht durch einfache, rasch anbringbare Klammern ein gleicher Erfolg erzielt werden könne. Thatsächlich zeigte ein Versuch mit zwei 3 × 3 cm messenden Tannenlatten, die gegen einander versetzt und auf jeder Seite durch zwei schräggestellte, 1·5 cm tief in's Holz greifende Klammern aus starkem Draht von 0·55 cm Durchmesser verbunden waren, bei größtem Druck eine Verschiebung der sich dicht aneinander legenden Latten um 0·8 cm und ein festes Eindringen der Klammern in's Holz; sonach erwies sich die Verklammerung als zweckmäßig. Sodann wurden 4 je 50 cm lange Klötzeltträger mit 6 ebenso langen Klammerträgern verglichen. Man legte einen Klammerträger kreuzweise über einen Klötzeltträger und drückte die Mitten der Träger unmittelbar aufeinander, so daß eine und dieselbe Kraft auf beide wirkte, bis der eine brach. Mit Hilfe von zwei an den Enden mit Auflagerstücken versehenen Eisenstäben war vorgesorgt, daß jeder Träger über dieselbe Spannweite von 46 cm frei tragen musste. Die Versuchskörper waren so dimensionirt, daß sie Modelle wirklicher Brückenträger in $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{15}$ n. G. darstellten. Bei fünf Klammerträgern waren die Klammern aus rundem Messing- und Eisendraht gebogen und an den Zacken gefeilt; beim sechsten waren sie vierkantig bearbeitet. Die Zacken griffen durch die ganze Holzbreite; die Klammern waren nach beiden Richtungen angebracht, u. zw. wurden die bei der Belastung in der Mitte nöthigen Klammern von der einen Langseite, die Gegenklammern von der andern Seite eingetrieben. Stets zerriss einer der gezogenen Einzelbalken eines der beiden Träger; bei den Klammerträgern zeigte sich dabei häufig, daß einige Klammern

durch das Auseinanderzerren während der Belastung eingerissen waren. Der stärkste von allen zehn Trägern war ein Klammerträger; er erforderte einen geringeren Holzaufwand als die Klötzeltträger einschließlich der Einlagen, aber mehr Metallverbrauch. Klammerträger werden demnach nicht billiger sein als gleich starke Klötzeltträger, aber ihre Bearbeitung ist eine weit einfachere, ihre Herstellung daher eine viel raschere.

Dpl. Ing. Paul.

Bücherschau.

2941. **Hydraulischer Kalk und Portland-Cement** nach Rohmaterialien, physikalischen und chemischen Eigenschaften, bearbeitet von Dr. H. Zwick. 80. 315 S. m. 50 Abb. 2. Aufl. Wien, 1891. A. Hartleben. fl. 2.50.

Die vorliegende zweite Auflage ist auf den gegenwärtigen Stand der Cement-Industrie gebracht und sind die hervorragendsten Leistungen auf diesem Gebiete berücksichtigt worden. Bei der großen Wichtigkeit, welche der hydraulische Kalk und Portland-Cement in der jetzigen Zeit für das Baugewerbe hat, wünschen wir dieser Auflage gleich der ersten eine wohlwollende Aufnahme seitens der betreffenden Fachkreise und Industriellen.

3648. **Die Maschinenelemente.** Ihre Berechnung und Construction mit Rücksicht auf die neueren Versuche von C. Bach. Stuttgart, J. G. Cotta.

Gleich die 1. Lieferung der II. Auflage dieses Buches bekundet, mit welcher Mühe und Gründlichkeit der durch seine bahnbrechenden Ideen bekannte Verfasser zu Werke ging. Es ist schon jetzt vorauszu sehen, daß Bach's „Maschinenelemente“, bis sie vollständig vorliegen werden, ein klassisches Werk in dieser Richtung repräsentiren werden. Der erste Abschnitt über Elasticität und Festigkeit der Materialien erfuhre dadurch eine namhafte Erweiterung, daß der Verfasser hier einen Auszug seiner schon bekannten, auf Grund eigener Versuche basirenden Arbeit „Elasticität und Festigkeit“ wiedergibt. Im zweiten Abschnitt: Hilfsmittel zur Verbindung von Maschinentheilen, wird eine neue Verbindung von Kolbenstange und Kreuzkopf angeführt (oft verwendet von der Maschinenfabrik Kuhn in Stuttgart-Berg) und das Capital über Nieten nach den neuesten Versuchen behandelt; eine specielle Erwähnung verdient wohl die Aufstellung der Formel für die Wandstärken der Flammrohre, welche äußerem Druck ausgesetzt sind. Bach hat in diesem Buche mit Rücksicht auf die hohe Bedeutung dieser Frage für den Dampfkesselbau die in den letzten vierzig Jahren verwendeten Gleichungen zur Berechnung der Wandstärken von Flammrohren zusammengestellt und zum Schlusse seine eigene Formel besprochen, die, vielfach durch Versuche bestätigt, auch von der im Jahre 1891 in Danzig abgehaltenen Delegirten-Versammlung des internationalen Verbandes der Dampfkessel-Versicherungsvereine in die sogenannten „Hamburger Normen“ (Vorschriften über Dampfkesselwandstärken) aufgenommen wurde. Das Capital über Zahnräder hat durch die Behandlung der Stirnräder mit Winkelzähnen eine Ergänzung erfahren. Der Riemen und Seiltrieb ist dadurch erweitert worden, daß beim halbgeschränkten Riementriebe der Umstand hervorgehoben wird, daß die Schnittlinie der Mittelebenen der Riemenscheiben die beiden Umfänge wohl berühren soll, aber nicht vertical ausfallen wird, sondern von der Verticalen mit Rücksicht auf die Richtung der Kraftlinie abweichen wird. Den Geschwindigkeitsverlust gibt Bach für neue Riemen mit 1·6%, für gebrauchte Riemen mit 0·90% an. Gründlicher als in der ersten Auflage ist auch die Besprechung der Fest- und Leerscheiben und der Leitrollenachsen. Der Abschnitt über Zapfen bildet eine sehr gute Zusammenfassung aller bisherigen wichtigeren Versuche über die Abhängigkeit des Reibungscoefficienten von der Pressung, Temperatur und Geschwindigkeit. Alle Fachmänner sehen mit hohem Interesse den nächsten Lieferungen entgegen.

Kk.

4526. **E. F. Scholl's Führer des Maschinisten.** (11. Aufl.) Ein Handbuch für Heizer, Ingenieure, Fabrikherren, techn. Lehranstalten etc. Bearbeitet von Ernst A. Brauer. Braunschweig, F. Vieweg u. S. Mark 9.—

Als Prof. Reuleaux in seinem Vorworte zur neunten Auflage sagte, daß dieses Buch „ein technisches Volksbuch geworden ist, welches in schlichter Behandlung einen reichen Inhalt, einem großen Leserkreise dargebracht“, so hatte er vollkommen Recht, denn selbst erfahrene Ingenieure sind gezwungen, oft zu diesem Handbuche zu greifen. Will aber das Buch, welches schon in der 11. Auflage vorliegt, auf der Höhe der Zeit bleiben, so sollte es bei der neuesten Bearbeitung alle Errungenschaften des letzten Decenniums in sich aufnehmen (die 10. Aufl. erschien 1883) und dem Leserkreise in der das Buch gewiss zierenden, leicht fasslichen Weise vorbringen. Im Allgemeinen ist die 11. Auflage ein vollständiger Abdruck der zehnten, denn die Verdeutschung des Wortes „Compound“ in „Verbund“, ferner die unbedingt nothwendige Anführung der Bekanntmachung, betreffend allgemein polizeiliche Bestimmungen über die Anlegung von Dampfkesseln vom 5. August 1890, dann die Erweiterung „der kurzgefassten Geschichte der Dampfmaschine“, tragen nicht dazu bei, das Buch den allerneuesten Fortschritten anzupassen; hätte man zwei oder drei Holzstiche der Großwasserraumkessel und auch die jetzt wenig verwendeten Root- und Bellevillekessel weggelassen, dafür aber einige der modernen Wasserrohrkessel gebracht, so würde

das Buch auch nicht umfangreicher ausgefallen sein. Im Capitel über Dampfmaschinensteuerungen begegnet man noch immer einer Farcoletsteuerung mit einem Vertheilschieber und einem vom Regulator vermittelten Kegels beeinflussten Reducirkegelventils! Dagegen fehlt eine Schiebersteuerung mit Doppelcentern, die Würdigung des Achsenregulators, sowie eine kurze Besprechung der in der neuesten Zeit zu solchem Aufschwunge gelangten Lichtdampfmaschine. Die Beschreibung der Westinghouse-Maschine dürfte für diese Abtheilung zu wenig sein. Eine nähere Beleuchtung der jetzt überall verwendeten Centralschmierapparate wäre auch am Platze. Zum Schlusse folgt eine sehr werthvolle Zusammenstellung über den Kraftbedarf zu verschiedenen Fabrikzweigen. Trotzdem gilt das vorliegende Buch für Fabrikherren als werthvoll, weil es sehr leicht fasslich ist und dabei den Gegenstand über Dampfkessel und Dampfmaschinen fast vollständig erschöpft. Als Handbuch ist es jedem Betriebstechniker aufs Wärmste zu empfehlen.

Kk.

6302. Theorie der Beobachtungsfehler. Von Emanuel Czuber. 418 und XII Seiten. Mit sieben in den Text gedruckten Figuren. Leipzig 1891. B. G. Teubner.

Die Theorie der Beobachtungsfehler ist bekanntlich einer der am eifrigsten und häufigsten bearbeiteten Zweige der Mathematik; abermals liegt uns ein neues Buch hierüber vor, das sich zum Ziele setzt, ein möglichst umfassendes und zusammenhängendes Bild der wissenschaftlichen Grundlagen der Fehlertheorie und ihrer Entwicklung zu geben. Nach diesem Plane erscheint die Behandlungsweise als rein theoretische, die Anwendung auf den concreten Fall, die praktische Durchführung der Rechnung bleibt ausgeschlossen. Gerade darin liegt in diesem Falle der Hauptvorzug des Werkes; gibt es doch hinlänglich einschlägige Arbeiten, welche mehr praktische Ziele verfolgen, während die rein mathematische Seite dieses Gegenstandes in solcher Ausführlichkeit noch nicht dargestellt wurde. Das Werk zerfällt in drei Theile, von denen der erste die Theorie der linearen Beobachtungsfehler, der zweite die Methode der kleinsten Quadrate und der dritte die Theorie der Fehler in der Ebene und im Raume behandelt. Die Verfahrungsweise des Verfassers erscheint uns als eine sehr glückliche; überall kommt die geschichtliche Entwicklung der Ansichten über die eben in Untersuchung stehende Aufgabe in klarer und ausreichender Form zur Vorfürhrung; so ist uns eine ähnlich ausführliche und interessante Darlegung der Untersuchungen und Beweise für die Regel vom arithmetischen Mittel anderweitig nicht bekannt: welch' überraschender Einblick in den Gedankengang, der zur Entwicklung gewisser Theorien führte, eröffnet sich uns da, wenn wir neben der Lösung die vorausgegangenen Lösungsversuche, dann wieder die Kritik und eine genaue Präcision der Entwicklung finden. Die Schreibweise des Verfassers ist eine sehr gute, denn sie ermüdet den Leser nicht; die mathematische Deduction ist in der angemessensten Weise durchgeführt. Daß auch die Ausstattung eine völlig entsprechende ist, gereicht dem sehr beachtenswerthen Werke zu weiterem Vortheil. Wir wollen demnach das Studium dieses Buches allen Jenen empfehlen, welche einschlägige Arbeiten auf rein praktischer Grundlage bisweilen durchzuführen haben: sie werden gar manche Aufgabe in neuem Lichte sehen und sicherlich mit hohem Interesse, oft mit nicht geringer Verwunderung, die Wege der fortschreitenden Erkenntnis auf diesem Gebiete verfolgen. Ein ausgezeichnete Wegweiser dabei wird ihnen das treffliche Werk unzweifelhaft sein.

P-1.

6262. Die Eisenbahn von Ismid nach Angora. Von Prof. Dr. Forchheimer. 84 Seiten. Mit 3 Kupfertafeln und 3 Holzschnitten. Berlin, Wilhelm Ernst und Sohn.

Die seit 1874 in Betrieb stehende Bahn von Haidarpascha nach Ismid erhielt durch eine 40 km lange Strecke eine Fortsetzung von Ismid nach Adabasar; schon im Jahre 1892 soll die Bahn bis Angora fortgeführt und so die letztere Stadt mit Constantinopel verbunden sein. Die vorliegende Schrift schildert vorerst auf Grund bisher noch nicht bekannt gewesener, authentischer Daten Land und Leute Kleinasiens, woraus ein für die Bahn ganz günstig erscheinender Schluss gezogen werden kann. Im Auftrage der türkischen Regierung hatte vor Jahren schon W. Pressel Pläne für diese Strecken ausgearbeitet. Im Jahre 1888 schloss die Deutsche Bank in Berlin mit dem ottomanischen Handelsminister einen Vertrag, in dem sie sich zum Ausbau der Bahn nach Angora bis zum 4. October 1892 gegen gewisse Zugeständnisse der Regierung verpflichtete. Aus diesem Vertrage und dem angeschlossenen Bedingnishefte werden ausführliche, interessante Mittheilungen gemacht. Dann werden die von der Baugesellschaft ausgearbeiteten Musterblätter besprochen, wobei gar manche bemerkenswerthe Einzelheit auffällt. Vorzüglich orientirt der nun folgende Abschnitt über die Linienführung; nicht minder interessant ist die eingehend vorgeführte Baugeschichte. Ein werthvolle Daten bietendes Capitel über den voraussichtlichen Verkehr, an das noch Personalmittheilungen angeschlossen sind, beschließt die ausgezeichnete kleine Schrift, die als Sonderabdruck aus dem vorigen Jahrgange der Zeitschrift für Bauwesen erscheint. Die drei vorzüglich ausgeführten, leider auf etwas zu schwaches Papier gedruckten Tafeln enthalten Brücken und Durchlässe, dann die Oberbautypen. Die treffliche Abhandlung kann allseitig eifrigst anempfohlen werden.

M. P.

4569. Die Hydraulik auf neuen Grundlagen. Von Dr. Hermann Scheffler. 225 und IV Seiten, mit 3 Tafeln Abbildungen. Leipzig 1891. Friedrich Foerster.

Ein hochinteressantes, treffliches Werk hat uns hiemit der als ausgezeichnete Fachmann allseitig anerkannte Verfasser wieder be-

schieden. Sein Buch weist thatsächlich der theoretischen Hydraulik neue Wege. Schon sein auf rein empirischem Wege aufgestellter Ausdruck für den Gleitwiderstand ist neu und zeigt sich im Weiteren als höchst werthvoll und benützlich. Hierauf entwickelt der Verfasser eine hochwichtige Theorie des Fließens in Stromfäden, widerlegt die Annahme von Stößen bei plötzlichen Querschnittsänderungen und weiterhin auch die Möglichkeit der Annahme der Bewegung in parallelen Schichten bei adhären den Flüssigkeiten. Sodann zeigt er, dass es zwischen gegebenen Gefäßwänden eine unendliche Menge von möglichen Bewegungen eines Stromes gibt, und erweist die mechanische Mischung der Flüssigkeiten. Es folgt nunmehr die geschickte Formulirung und Erweisung nachgeannter mechanischer Principien: des Princip der gleichmässigen Druckvertheilung, des kleinsten Widerstandes (schon von Moseley ausgesprochen), des kleinsten Zwanges (von Gauss), des grössten Effectes, der Verwirklichung der Arbeit, endlich des grössten Gewinnes an lebendiger Kraft. Dazwischen fallen noch Abschnitte, in denen die Bewegung in einem Flussbett von endlicher Breite besprochen und die Wellentheorie auf mechanische Principien zurückgeführt und begründet wird. Das vorhin zuletzt genannte Princip des grössten Gewinnes an lebendiger Kraft kennzeichnet von den unendlich vielen möglichen Bewegungen einer Flüssigkeit diejenige einzige, welche in Wirklichkeit auftritt. Man sieht leicht die eminente Wichtigkeit dieser Thatsache ein, die der Verfasser übrigens gleich zu einigen bedeutsamen Anwendungen bringt. Schon die Aufzählung des hier genannten wesentlich neuen Stoffes ist, wie man sieht, von erklecklicher Länge; die übrigen Abschnitte aber sind keineswegs unwichtig oder uninteressant: es kam uns jedoch hier nur darauf an, das Neue hervorzuheben. Nicht unerwähnt wollen wir lassen, dass der Verfasser auch noch seine Theorie mit der von Kirchhof in seinen „Vorlesungen über mathematische Physik, insbesondere über Mechanik“ entwickelten vergleicht und bei diesem häufige Abweichungen — zugleich solche von der Wirklichkeit — constatirt. Auch die Ursache hievon weist er auf; die dabei geäußerten Worte sind von solcher Vortrefflichkeit, dass wir uns nicht versagen können, sie hier wiederzugeben: „Das ganze Werk (Kirchhof's) durchzieht das Bestreben, die mechanischen Gesetze von der lebendigen Anschauung der Wirklichkeit abzulösen und als Resultate rein mathematischer Speculation hinzustellen. Dies kann ja füglich geschehen, solange es sich um ganz allgemeine oder um mögliche Beziehungen handelt, man kann aber nicht die Specialitäten der Wirklichkeit oder die wirklichen Beziehungen, welche die Welt darbietet, durch specielle Hypothesen ersetzen.“

Das treffliche Werk kann daher mit vollster Ueberzeugung allseits bestens empfohlen werden, und es seien speciell Freunde eleganter mathematischer Entwicklungen auf das Buch aufmerksam gemacht: sie werden die diesbezüglichen Leistungen des Verfassers als äusserst gute bezeichnen müssen und überdies zwei neue hochinteressante Integrationen von Differentialgleichungen vorfinden.

Dpl. Ing. Paul.

6254. Technischer Führer durch Plauen. Den Mitgliedern der 129. Hauptversammlung des Sächsischen Ingenieur- und Architekten-Vereins, dargeboten vom Architekten- und Ingenieur-Verein Plauen i. V., 32 Seiten, mit einem Plane der Stadt. Plauen i. V. 1891, Ernst Schäfer.

Den Theilnehmern an der diesjährigen in Plauen tagenden Hauptversammlung des Sächsischen Ingenieur- und Architekten-Vereins hat der dortige Zweigverein den vorliegenden, weit über die übliche Güte einer Gelegenheitschrift hinausragenden technischen Führer durch die Stadt, ihr Sehens- und Wissenswerthes gewidmet. Es wird darin ein ganz trefflicher Ueberblick über die den Techniker berührenden Verhältnisse der Stadt geboten. Nach einer wirklich ausgezeichneten Zusammenstellung alles dessen, was über Plauens Geschichte, seine Lage, sein Klima, die Bevölkerungsbewegung, die Verwaltung, die Schulen, Sammlungen, Wohlfahrtseinrichtungen, Vereine und Behörden nöthig ist, um uns ein klares Bild dieser sächsischen Kreisstadt zu bieten, werden ausführliche Mittheilungen über das städtische und staatliche, wie auch das private Bauwesen in seinem ganzen Umfang gemacht. Die vorhandenen Baumaterialien, das Feuerlösch- und Beleuchtungswesen der Stadt, ihre Industrie- und Verkehrsanstalten finden eingehende Besprechung. In einem Anhang werden interessante Angaben über die vogtländische Industrie und die Umgebung der Stadt gemacht. Um den Aufgaben eines Führers vollauf gerecht zu werden, gibt das Büchlein auch noch die Abfahrtszeiten der Züge und den Droschkentarif an. Der beigegebene Stadtplan ist recht nett ausgeführt und gibt zugleich ein Bild von der Entwicklung der Stadt innerhalb der letzten 25 Jahre. Wir sind überzeugt, daß alle Theilnehmer an der erwähnten Hauptversammlung für diese werthvolle Gabe dem Zweigverein in Plauen vollen Dank wissen werden.

6319. Das Dampfkesselwesen in Oesterreich. Die vom Ministerialrath Dr. G. v. Thaa im Verlage von Manz in Wien herausgegebene Sammlung bringt im ersten Abschnitte die Gesetze, Verordnungen und Normalerlässe, welche sich auf die eigentlichen Dampfkessel, der II. jene Normen, welche sich auf andere Dampfapparate, mit Ausschluss der Dampfzeuger beziehen, der III. Abschnitt behandelt die Vorschriften, über die Prüfung der Wärter von Dampfkesseln, stehenden und locomobilen Dampfmaschinen und Schiffsmaschinen, sowie Locomotivführer. Der IV. enthält eine Anzahl älterer Normen, welche noch ein actuelles Interesse bieten, der V. Abschnitt die speciellen Vorschriften, betreffend die zur Ueberwachung des Kesselbetriebes in Oesterreich autorisirten Gesellschaften und Auszüge aus den Statuten derselben; der VI. endlich eine Zusammenstellung von auf Dampfkessel bezüglichen Bestimmungen. Die dem Werke vorangehende Einleitung enthält Daten über die Zahl der in der österr. Industrie verwendeten Dampfkessel

sowie der Locomotiv- und Schiffskessel und gibt ein übersichtliches Bild des Standes der Gesetzgebung auf dem Gebiete des Dampfkesselwesens in den hervorragenden Industriestaaten.

2590. **Eisenbahn-Kalender für Oesterreich-Ungarn 1892.**
Der Zweck dieses Kalenders ist: einerseits den Eisenbahnbeamten und

Eisenbahn-Interessenten zahlreiche Daten, welche im täglichen Verkehr benöthigt werden, zu geben, andererseits dem Oesterr. Eisenbahn-Unterstützungsfond eine ständige Einnahmequelle zu verschaffen; wir wünschen diesem Kalender im Interesse der humanen Sache die weiteste Verbreitung.

Submissions-Anzeiger.

Datum	Ausschreibende Stelle	Ort	Gegenstand
10. März 5 Uhr Nm.	Isr. Cultusgemeinde	Steinamanger	Bau eines Gemeindehauses . Voranschlag: 8. W. fl. 22.476. — V. 50%. Näheres Architekt Max Rauscher in Steinamanger.
12. März 11 Uhr	Tabakregie Central-Direction	Budapest	Bis Ende September l. J. ist in Altöfen eine Tabakfabrik zu erbauen. Voranschlag fl. 266.640. — Alles Nähere die vierte Section der genannten Central-Direction.
12. März 15. März	Bauten-Ministerium Bauten-Ministerium	Bukarest Bukarest	Brückenbau über den Oltz bei Vladuleni. K. 278.551 Frs. Vergabe der Schutzarbeiten bei der Brücke über den Teleazen bei Hanu-Roseliu und Bau einer kleinen Brücke. K. 65.162 Frs.
15. März	Gemeinderath	Klagenfurt	Auswechslung und Legung von 7538 m Wasserleitungsrohre, worunter sich 250 mm, 200 mm und 100 mm weite Rohre befinden.
15. März 12 Uhr	Gemeinderath	Neutitschein	Bau-, Maschinenarbeiten und Lieferungen für den Bau einer Trink- und Nutzwasserleitung in Neutitschein. K. 184.103 fl. 34 kr. Bedingungen beim städtischen Bauamte gegen 5 fl.
15. März 12 Uhr	K. k. priv. Kaschau-Oderberger Eisenbahn	Budapest	Kauf von Oberbanschwellen aus Eichenholz für 1893 eventuell 1894 und 1895. Näheres die Materialanschaffung der Kaschau-Oderberger Eisenbahn in Budapest. Offerte werden unter: Offerte zur Zahl 29.961 3454 a II 1891, entgegengenommen.
16. März 11. April 3 Uhr Nm. 30. April	Bauten-Ministerium General-Direction der rumänischen Eisenbahn Stadtgemeinde	Bukarest Bukarest Mähr.-Ostrau	Bau des städtischen Schlachthauses . K. 101.224 Frs. Ausführung eines Tunnels auf der Linie Jassy-Dorohai im Gesamtbetrag von 2.798.165 Frs. V. 100%. Bau einer elektrischen-Centralanlage für den Betrieb einer Bahn von circa 7 1/2 km Länge und Beleuchtung mit 258 Bogen- und 3650 Glühlampen in Mähr.-Ostrau, Přivoz und Witkowitz, sowie Kraftabgabe. Näheres im Anzeigenthail d. Blattes.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Circulare III der Vereinsleitung 1892.

Mit Bezugnahme auf das in Nr. 8 der Zeitschrift enthaltene Circular II mache ich die Herren Vereinsmitglieder nunmehr auch auf den der heutigen Nummer beiliegenden Prospect und die darauf bezügliche Anzeige der I. Oesterreichischen Allgemeinen Unfallversicherungs-Gesellschaft, welche bereits vor 10 Jahren gegründet wurde, aufmerksam.

Wien, 1. März 1892.

Der Vereins-Vorsteher:
Berger.

Z. 404 ex 1892.

TAGESORDNUNG

der 18. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1891/92.

Samstag, den 5. März 1892.

1. Verificirung des Protokolles der ordentlichen Hauptversammlung vom 27. Februar 1892.
2. Geschäftsbericht.
3. Mittheilungen des Vorsitzenden.
4. Vortrag des Herrn k. k. Ober-Bergrathes und Professors Kuppelwieser: „Ueber die Entwicklung der Eisen- und Stahlfabrikations-Processe.“

Zur Ausstellung gelangt durch Herrn k. k. Professor Arthur Oelwein: Eine von ihm angefertigte Relief-Karte der Stadt Czernowitz und Umgebung im Maßstabe von 1:25.000 in Schichten von je 10 m Höhe. Dargestellte Fläche 113.4 km². In diesem Relief ist die Ausführung einer Gravitationsleitung für die Stadt Czernowitz durch Herstellung von Thalsperren zur Anschauung gebracht. Hiezu wird Herr Prof. Oelwein erläuternde Worte sprechen.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Dienstag, den 8. März 1892.

Vortrag des Herrn Architekten R. Dick: a) Rückblick auf die Welteconcurrenz zur Vollendung des Mailänder Domes; b) Die Abtei von Mont St. Michel in der Normandie und Reise Studien.

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Mittwoch, den 9. März 1892.

Vortrag des Herrn Ingenieurs und Professors L. Czischek: „Ueber Schiffsmaschinen.“

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Donnerstag, den 10. März 1892.

Vortrag des Herrn k. k. Professors Arthur Oelwein: „Ueber Windmotoren und deren Verwendung.“

INHALT. Ueber Metallconstruktionen der Zukunft. Von Prof. Friedrich Steiner. (Schluss zu Nr. 8.) — Bau und Einrichtung von Pflege- und Erziehungsanstalten für die Jugend des vorschulpflichtigen Alters in den verschiedenen Ländern. Von dipl. Architekt Carl Hintzger. (Schluss zu Nr. 9.) — Vereins-Angelegenheiten: Bericht über die ordentliche Hauptversammlung. Geschäftsbericht für die Zeit vom 14. bis 27. Februar 1892. Jahresbericht des Verwaltungsrathes des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines an die ordentliche Hauptversammlung vom 27. Februar 1892. Verzeichnis der Vereinsmitglieder, welche die Mitgliedsbeiträge abgelöst haben. Verzeichnis der seit der Generalversammlung vom 28. Februar 1891 in den Vollversammlungen gehaltenen Vorträge. Bericht des Gewölbe-Ausschusses. Bericht des Revisions-Ausschusses über die Rechnungsgebarung des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines im Jahre 1891. Bericht des Cassaverwalters Baurath Ritter v. Stach. — Vermischtes. Bücherschau. — Submissions-Anzeiger. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines: Circulare III der Vereinsleitung 1892. Tagesordnungen.

Fig. 1a. Krippe in Mailand.



Fig. 2. Französische Krippe.

Fig. 2a. Gassenfront.



Fig. 2c. Hoffront.

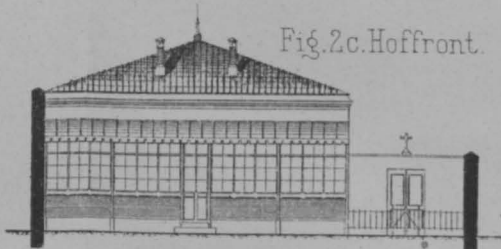


Fig. 9. Belg. Krippe u. Volkskindergarten.

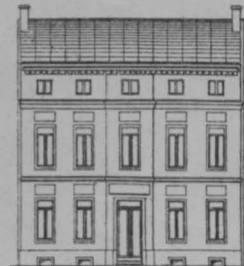


Fig. 9a. Façade.

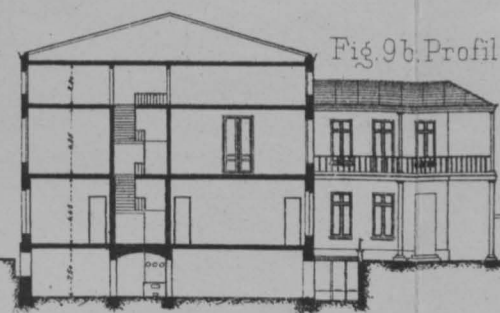


Fig. 9b. Profil.

Fig. 1b. Erdgeschoss.

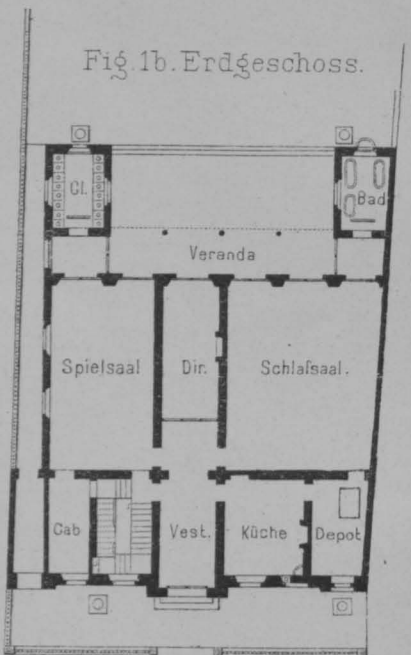


Fig. 2b. Erdgeschoss.

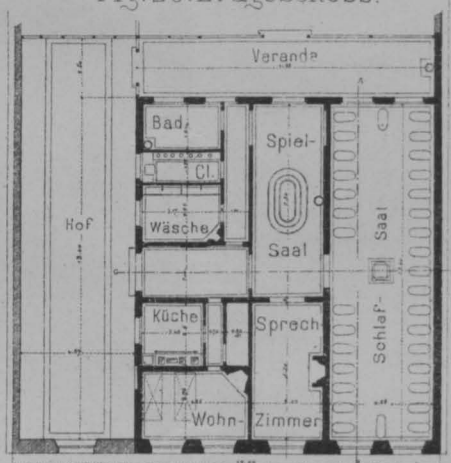


Fig. 2d. Profil AB.

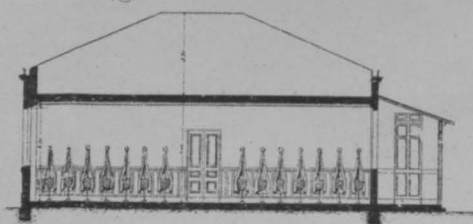


Fig. 2c. Profil CD.

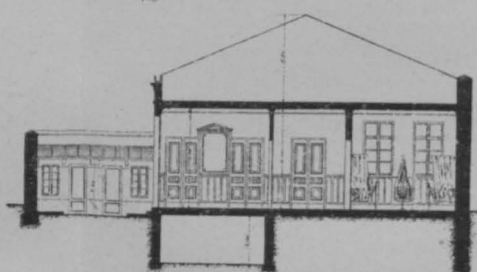


Fig. 9c. 1. Stock.

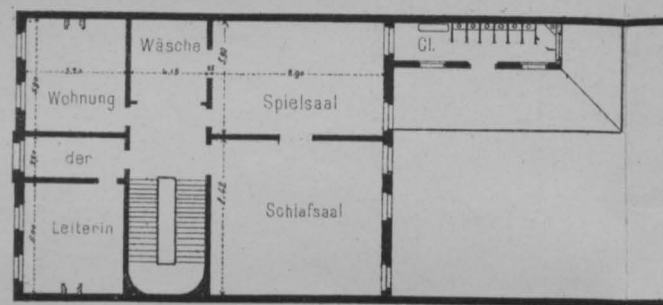


Fig. 4. Krippe in Stuttgart.

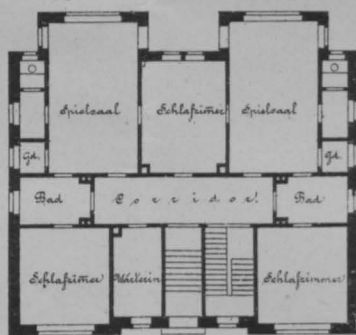


Fig. 8a. Krippe und Volkskindergarten.

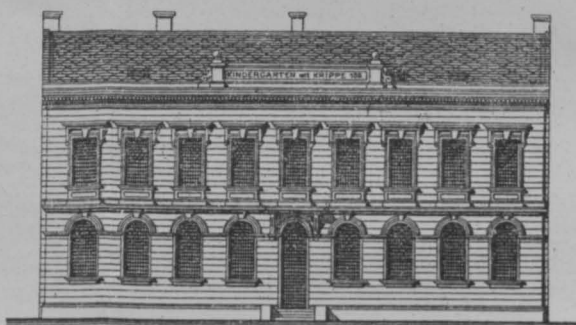
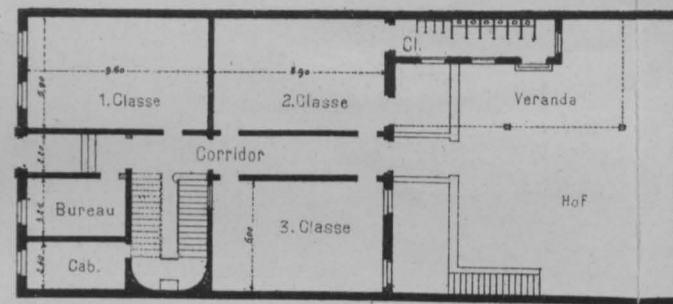


Fig. 9d. Erdgeschoss.



Musterkrippe.

Fig. 3a. Souterrain.

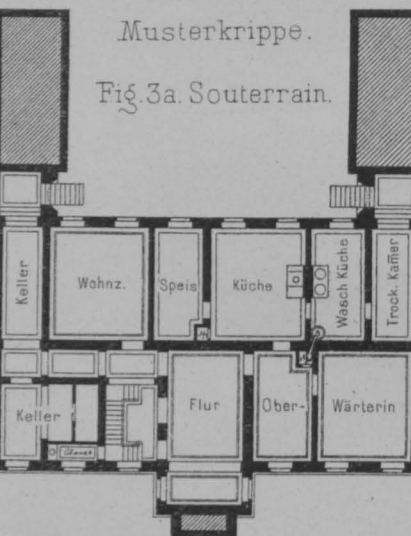


Fig. 5a. Gehschule.



Fig. 5b. Grundriss.

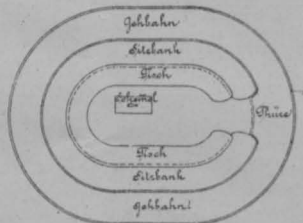


Fig. 8b. 1. Stock.

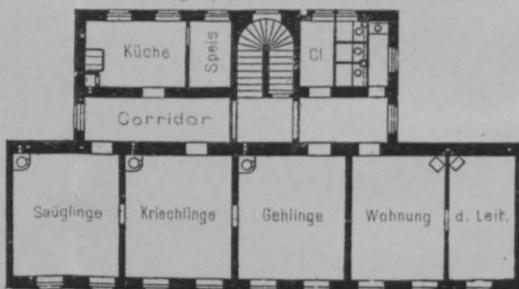


Fig. 10. Pariser Krippe.

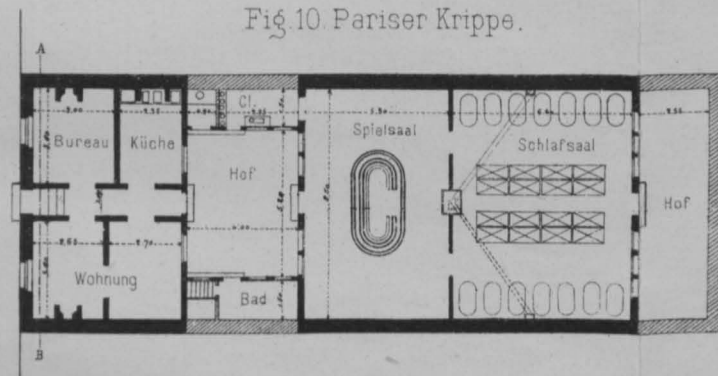


Fig. 3b. Erdgeschoss.

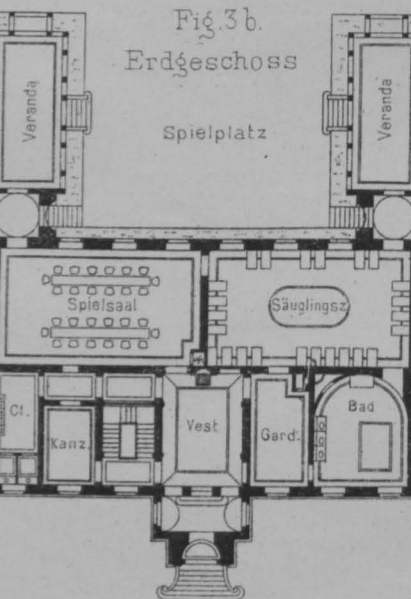


Fig. 6. Ruhebettchen

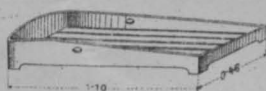


Fig. 7. Bettchen

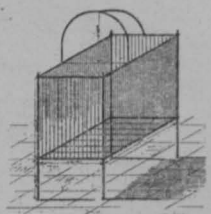


Fig. 8c. Erdgeschoss

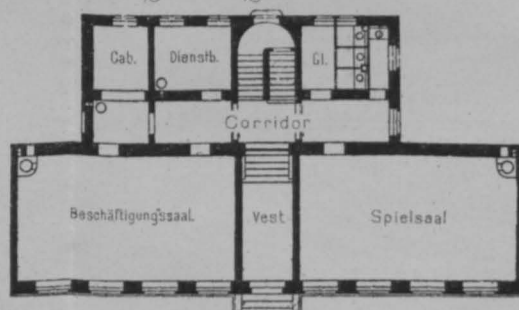
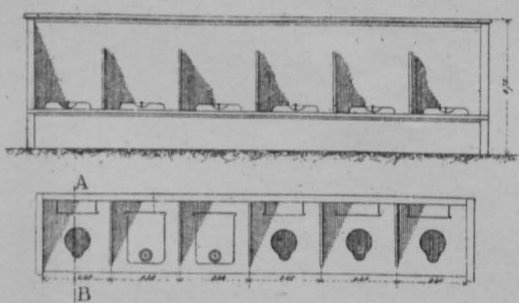
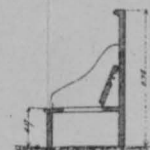


Fig. 11. Abortanlage in Krippen.



Schnitt AB



Zum Vortrage des dipl. Architekten Carl Hinträger

Fig. 9. Belg. Krippe u. Volkskindergarten.

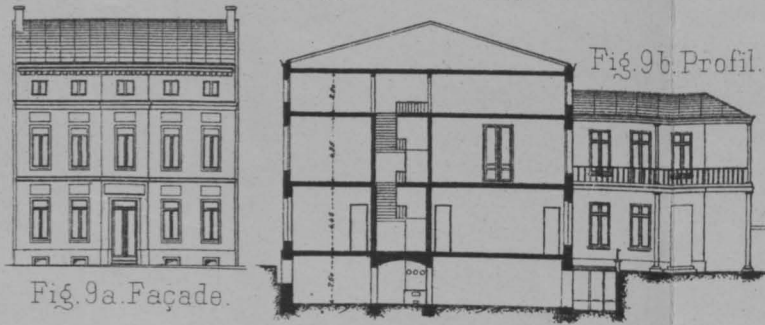


Fig. 12a. Französischer Volkskindergarten.

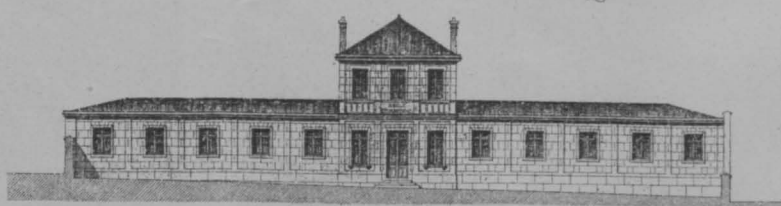


Fig. 15a. Kindergarten in Genf.

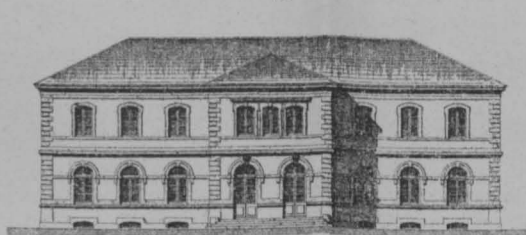


Fig. 18a. Kindergarten in Schottland.

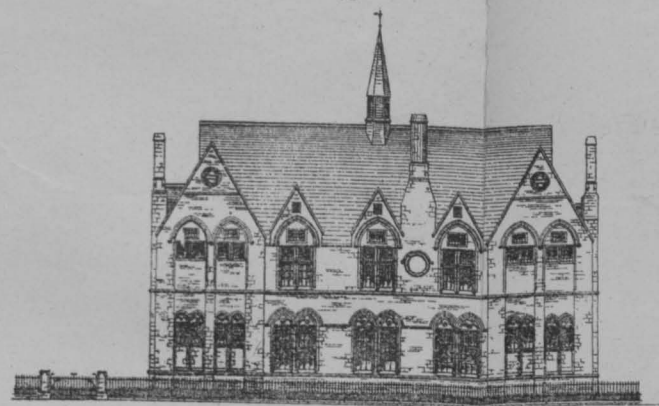


Fig. 20a. Kindergarten in Winterthur.

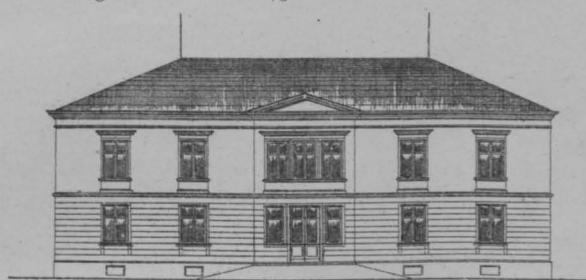


Fig. 9c. 1. Stock.

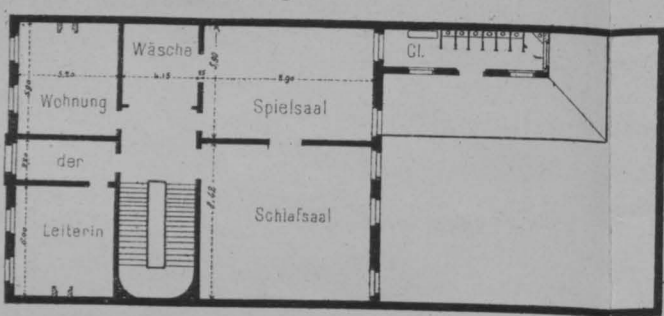


Fig. 12b. Erdgeschoss.

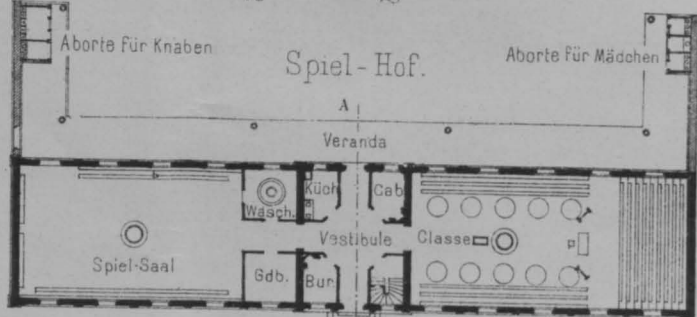


Fig. 15c. Erdgeschoss.

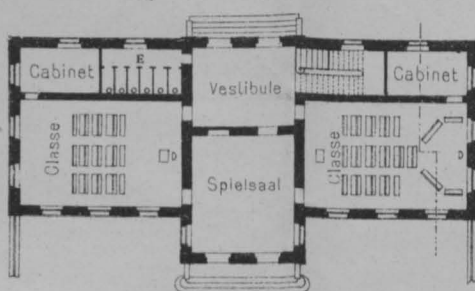


Fig. 18b. Erdgeschoss.

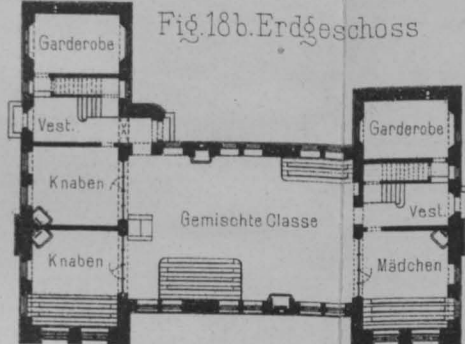


Fig. 20b. 1. Stock.

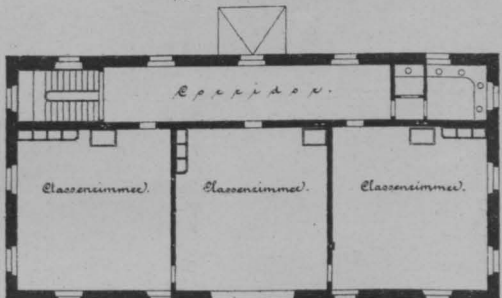


Fig. 9d. Erdgeschoss.

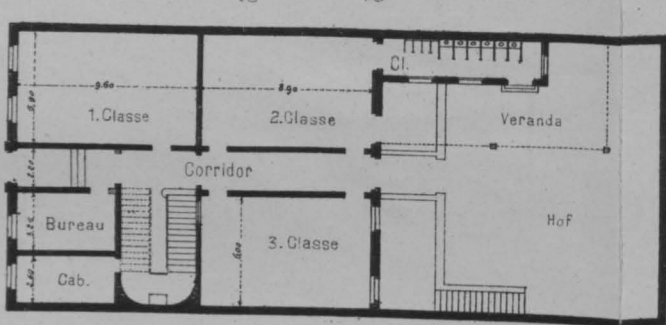


Fig. 12d. Profil AB.

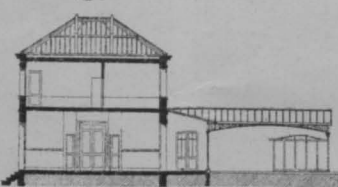


Fig. 12c. 1. Stock

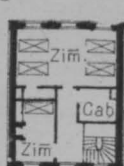


Fig. 16. Holländ. Volkskindergarten

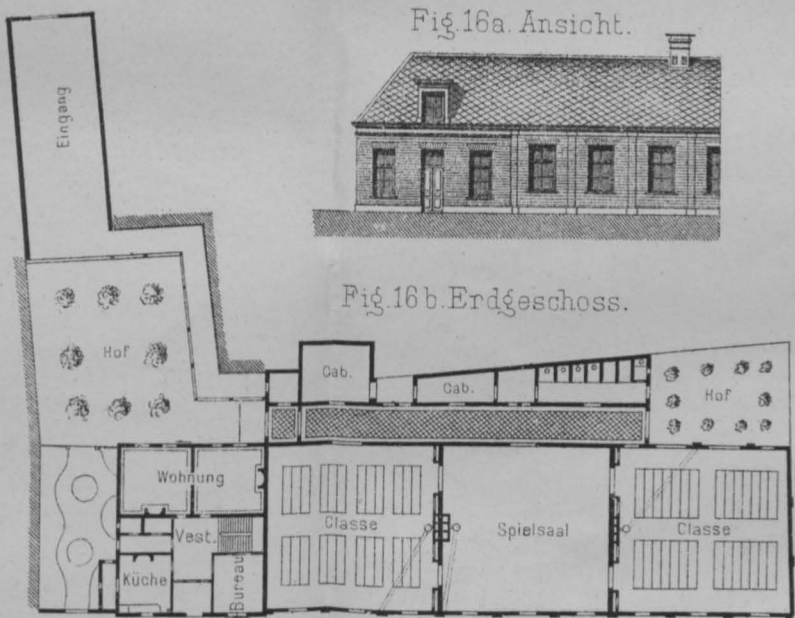


Fig. 16a. Ansicht.

Fig. 16b. Erdgeschoss.

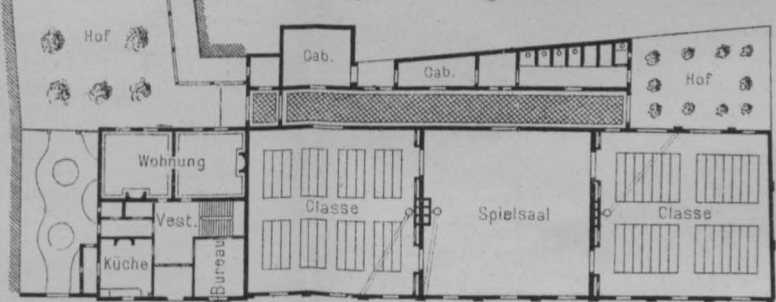


Fig. 19. Froebelhaus in Speier

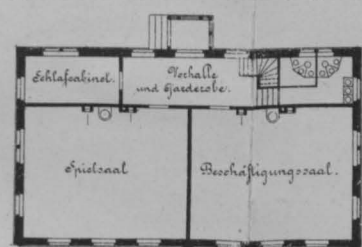


Fig. 20c. Erdgeschoss

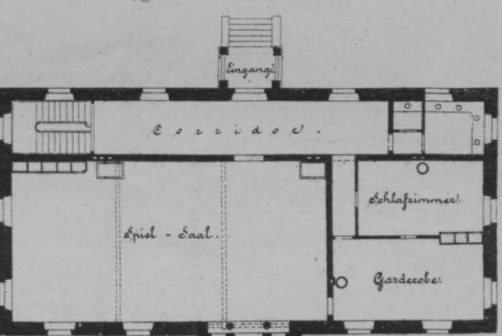


Fig. 21. Gartenanlage für Kindergarten

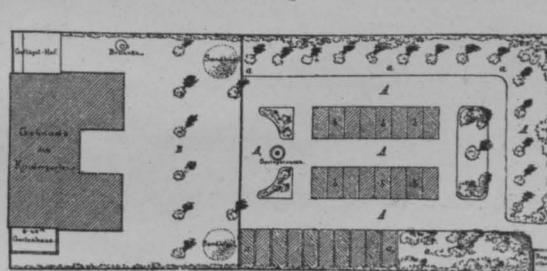


Fig. 22. Einrichtung der Classe

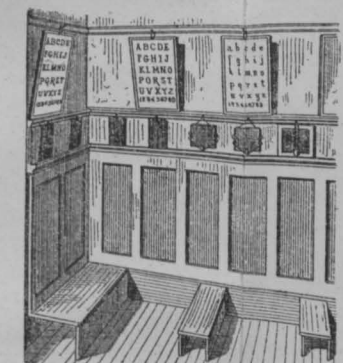


Fig. 10. Pariser Krippe.

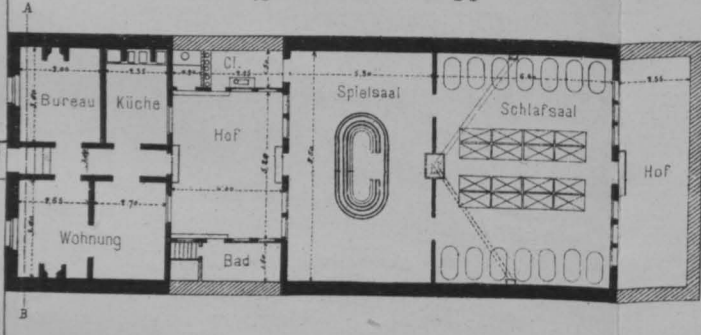
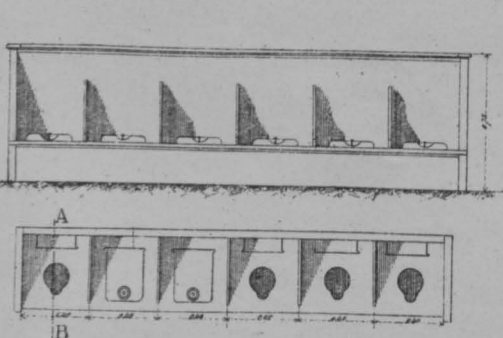


Fig. 11. Abortanlage in Krippen.



Schnitt AB

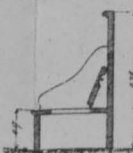


Fig. 13b. Erdgeschoss

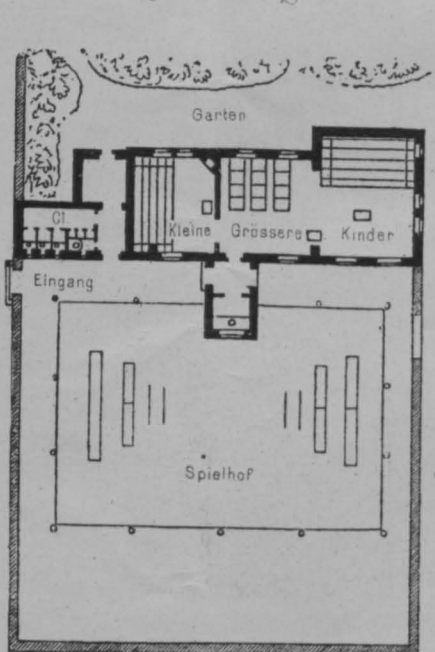


Fig. 14a. Für 25 Kinder

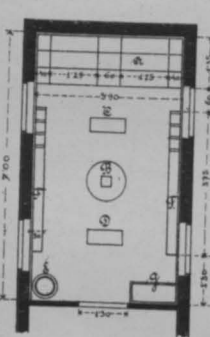


Fig. 14. Einrichtung von Beschäftigungssälen in französischen Anlagen.

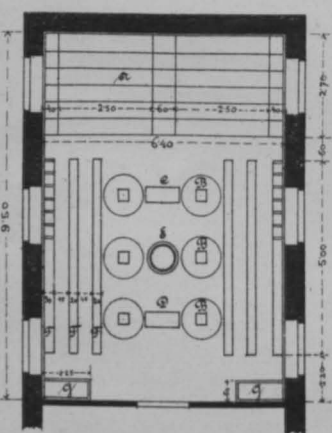


Fig. 14b. Für 100 Kinder.

Fig. 17. Belg. Kindergarten

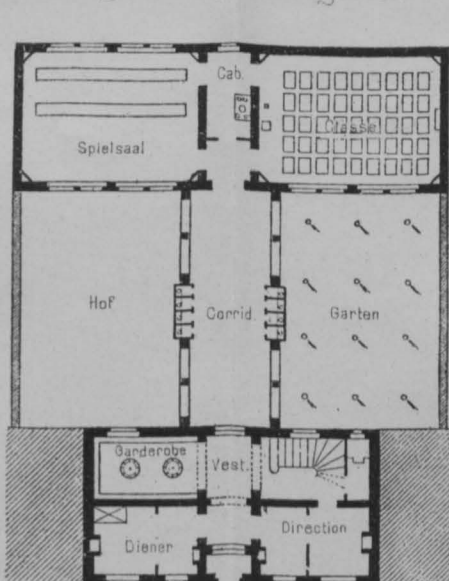


Fig. 23. Ständer für Tafeln des Anschauungs Unterrichtes.



Fig. 24. Tischchen für die Kindergärtnerin.



Fig. 25. Sitztreppe.

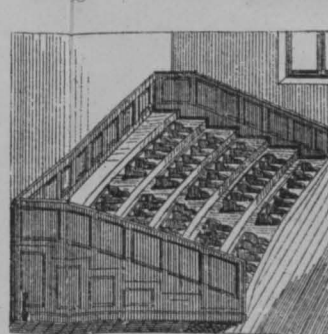
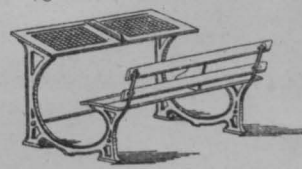


Fig. 20. Frankreich.



Subsellien für Kindergärten

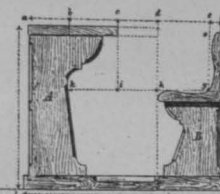
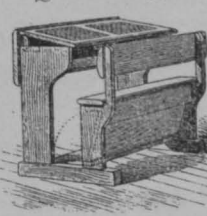


Fig. 27. Oesterreich

Fig. 28. Belgien.



Das Project der elektrischen Tunnelbahn in Berlin.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 23. Jänner 1892 vom k. k. Professor Franz Ritter von Rziha.

I. Die Residenzstädte sind die Spiegelbilder der Reiche. Was sich in einem Staate wirtschaftlich und culturell, administrativ und politisch vollzieht, wirft seine Wellen immer nach dem historischen Centrum und wird hier social geordnet und für die Allgemeinheit verworthe. Daher besitzt auch eine jede Residenz die Kraft eines socialen Magnetes, dem sowohl die Menschen an und für sich, wie auch die Früchte ihrer Arbeit und Intelligenz aus dem ganzen Staate unwillkürlich zuströmen. Aus solchem Grunde erklärt sich auch das rapide Wachsthum dieser Emporien und die sichtlich Zunahme der Entfernungen in denselben. Die geschäftlichen Fußgänge sind in solchen Millionenstädten bereits viel zu ermüdend und zeitraubend, also wegen des Preises der physischen und geistigen Arbeit der Bewohner viel zu theuer; die Fortbewegung der Personen mittelst Pferdebahnen und Omnibussen reicht aber wegen der Langsamkeit der organischen Mechanismen schon auch nicht mehr aus: also muss die Natur in ihren herkulischen Kräften des Dampfes und der Elektrizität herbeigezogen werden, um die bedeutsame Mission solcher Städte aufrecht erhalten zu können. Deshalb sehen wir auch in den großen Volkscentren zu London, Berlin und New-York den Dampfpflug der Civilisation, die Locomotive, schon seit geraumer Zeit mitten in den Häusermeeren in keuchender Arbeit begriffen und deshalb schickt sich Wien und sicher gar bald auch Paris an, die Mechanik ihrer Volksmassen zum Zwecke des engsten Beisammenseins, also der eigentlichsten Aufgabe der Städte, technisch zu vervollkommen. Wieder also greifen die Techniker, wie auf allen Gebieten des realen Wohlbefindens der Menschen, mit der Kraft ihrer Wissenschaften und Erfahrungen in die Speichen des Rades der Zeit und der Culturgeschichte mächtig ein. Damit aber bei solchem Thun keine Verstöße gegen die Wissenschaft und Praxis erfolgen, blicken wir Ingenieure von Europa nach dem aufstrebenden Amerika und von dort herüber zu uns, also demgemäß auch von einer Weltstadt zur anderen. Solcher Gestalt ist auch das technische Verhältnis zwischen Wien und Berlin, diesen zwei Emporien, welche gleiche Sprache reden, welche nahezu gleiche Einwohnerzahlen besitzen, und welche bei politischer Einigung ihrer Staaten das Herz Europas bilden. Um dieses technische Verhältnis in Sachen der Mechanik der Bevölkerungen in beiden Städten klarzustellen, eignet sich am besten der Vergleich der Verkehrseinheiten*), als welche, praktisch genommen, die Zahlen der pro Anno, pro Einwohner und pro Vehikel beförderten Personen erscheinen.

Wien**) 1891 (sammt Vororten 1·4 Million Einwohner).			
Localschiffahrt (1890)	115.242 Bill., per Einw.	0·08 Bill.	
Dampftramway und Zahnradbahn	4,947.055	"	3·53 "
Pferdebahnen	50,543.566	"	36·10 "
Omnibus	9,501.644	"	6·80 "
Standwagen (Schätzung)	2,000 000	"	1·42 "
Zusammen	67,107,507 Bill.		47·93 Bill.

*) Die statistische Pflege dieser Einheiten ist nachgerade zu einer Forderung der Wissenschaft vom Städtebaue geworden.

**) Nach gütigen Mittheilungen des Herrn k. k. Polizei-Obercommissärs Victor Pittner und des Herrn Generaldirectors Dr. Passauer von der General-Omnibus-Gesellschaft.

Berlin*) 1891 (sammt Vororten 1·7 Million Einwohner).			
Pferdebahnen	144,920.563 Bill., per Einw.	85·2 Bill.	
Omnibusse	27,839.302	"	16·4 "
Stadtbahn	31,000.000	"	18·2 "
Dampfschiffahrt	410.094	"	0·2 "
Zusammen	204,169.959 Bill.		120·0 Bill.

Die Bevölkerung von Wien hat also zur Zeit nicht einmal die Hälfte des Beweglichkeitsbetrages der Concurrentin Berlin und generell gerechnet, kaum ein Viertel jener von Paris, London und New-York.

Daher erklärt sich auch die umfassende Action unserer Regierung in Sachen einer allorts eingreifenden Stadtbahn in Wien. Aber zu gleicher Zeit rüstet sich auch wieder Berlin zu neuer Vervollkommenung seines städtischen, motorischen Verkehrs. Ich bin nun durch die Gefälligkeit zweier mir befreundeter Ingenieure, der Herren: Bauinspector Kollé, Director der Berliner Allgemeinen Electricitäts-Gesellschaft, und Ernst Mackensen, königlicher Eisenbahndirector in Bromberg, welche beide uns als Schriftsteller rühmlichst bekannt sind, in der Lage, Ihnen, meine Herren Collegen, an der Hand der hier ausgestellten Pläne und Handzeichnungen, welche letztere mein Assistent, Herr Bettendorfer, ausgeführt hat, Näheres über dieses neue Berliner Stadtbahnproject, das eine elektrisch zu betreibende Tunnelbahn betrifft, mitzutheilen und sage ich diesen Herren meinen besten Dank für diese Unterstützung meines heutigen Vortrages.

II. Die Ursachen des neuen Berliner Projectes sind zweierlei. Einmal die kaufmännische Erkenntnis, daß die dortigen Pferdebahnen und Omnibusse für den bereits hochentwickelten Binnenverkehr wegen ihrer motorischen Langsamkeit, obschon selbe in Berlin 8 bis 10 km pro Stunde beträgt, dem jetzigen Bedürfnisse schon nicht mehr genügen; und zweitens wiederum die kaufmännische Erkenntnis, daß selbst die jetzige Berliner Stadtbahn, weil sie für den Localverkehr wesentlich nur eine Durchmesserbahn ist, nicht zur Deckung der Bedürfnisse ausreicht, trotzdem ihre Frequenz (1889 = 21·8 Millionen Passagiere, 1890 = 25·0 Millionen, 1891 = 31·3 Millionen) riesig wächst.

III. Die Disposition des neuen Projectes gipfelt in sechs Dingen: 1. In der Quadrirung des Stadtplanes, also der Schaffung von einer, der Verkehrsintensität angepassten neuen Radiallinie. 2. In der Herstellung zweier concentrischer Ringlinien zum Zwecke des Transversalverkehrs. 3. In der Schleifenbildung der Durchmesserlinien zum Zwecke der continuirlichen Fahrt in entgegengesetzten Richtungen. 4. In dem Principe des Uebersteigens, zum Zwecke der Wahl der sogenannten Richtewege. 5. In dem Principe der unterirdischen Lagerung der Geleise zum Zwecke der Freiheit des Straßenverkehrs, der Abwendung von Häuser- und Grundeinlösungen und der vollständigen Unabhängigkeit von Schneefällen, Regen und Hitze. Endlich 6. in der Erbauung zweier Tunnels für je ein Geleise von 1 m Spurweite zum Zwecke der bedeutenden Verbilligung der Anlage,

*) Erläuterungsbericht über die elektrische Untergrundbahn in Berlin, 1892 und nach gütigen Mittheilungen des Herrn Stadtbauinspectors Pinkenburg.

weil eine Tunnelröhre von 3 m Durchmesser nur 8 m² Flächen-auffahrung, zwei also 16 m² erhalten, während die Auffahrung eines Tunnels für Doppelgeleise bei 6 m Durchmesser der Röhre schon 28 m² Fläche bekäme.

Zum näheren Verständnis der Disposition der Anlage, der Benützung und des Betriebes der Bahn dient das Schema, Fig. 1.

Jede der beiden Achsenlinien und der beiden Ringlinien bestehen aus zwei nebeneinander in 12.4 m Entfernung liegenden, eingleisigen Tunnelröhren und eine jede solche Linie wird für sich in ununterbrochenem Umlaufe betrieben. An den Kreuzungsstellen liegen also die Tunnelröhren quer übereinander. Durch Umsteigen von einer Linie zur anderen kann demnach jeder beliebige städtische Richtweg eingeschlagen werden. Es sind also vier Arten von Stationen zu unterscheiden: 1. die Kreuzungsstationen K, 2. die Zwischenstationen Z, 3. die Berührungsstationen B und 4. die Schleifenstationen S. Damit ist in der That die Möglichkeit der Einschlagung jedes beliebigen Richtweges gegeben, also dem Wesen des städtischen Binnenverkehrs in einfacher und, wie nicht zu verkennen, in geistreicher Weise Rechnung getragen; also auch der Prosperität des Unternehmens technisch vorgebaut. Eine gleich tüchtige, technische Vorbauung ist aus der Lagerung der Trace auf dem Plane von Berlin (Fig. 2) zu ersehen. Diese Trace fasst mit einem Schlage thatsächlich den ganzen Berliner Binnenverkehr. Die beiden Achsenlinien gehen vom Bellealliance-Platze zum Stettiner Bahnhofe und vom Leipziger Platze zum Rathhause, beziehentlich mit den Schleifen darüber hinaus. Die innere

und der Brücken, zwischen 7.5 m bis 23.2 m. Die Tiefenlage der Stationen ist jedoch im Mittelwerthe weit geringer und schwankt nur zwischen 9.4 m und 14.1 m.

Die Gradienten der Tunnelröhren besitzt Gefälle von 1:2000 in 50%, von 1:1000 bis 1:2000 in 25% und von 1:50 bis 1:1000 in 25% der Gesamtlänge. Das Alignement enthält zumeist Radien von 100 bis 750 m, dagegen Radien von 50 m nur auf 184 m Bahnlänge, so daß Gradienten, wie Alignement als äußerst günstig bezeichnet werden müssen.

IV. Die Construction der Tunnelröhren und des Geleises ist in Eisen geplant. Das Querprofil der Röhre ist, wie schon bemerkt, für eine Spurweite von 1 m bemessen und hat eine Eiform von 3.0 m lichter Breite und 3.6 m lichter Höhe, so daß 10 m von Puffer zu Puffer lange Wagen mit zwei Sitzreihen für 40 Personen, von derselben Construction, wie auf der neuen elektrischen Linie in London von der City nach Süd-London, laufen können.

Die Tunnelröhre soll aus Flusseisen von 10 mm Stärke hergestellt werden und ist, wegen der Krümmungen, in Ringen

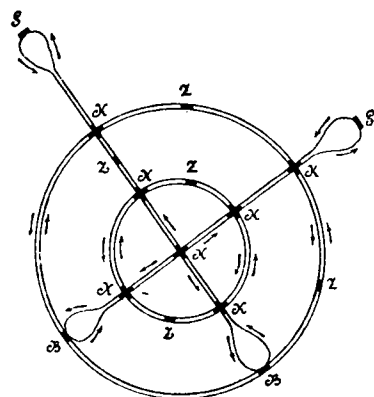


Fig. 1.

Ringlinie fasst in den Hauptpunkten: Potsdamer Platz, Friedrichstraße, Rathaus, Bellealliance-Platz, Brandenburger Thor, Börse, Moritzplatz und Anhalter Bahnhof den Massenverkehr. Die äußere Ringlinie mit den Stationen: Invalidenstraße und Büschinger-Platz, Thiergartenstraße, Landesgericht, Stettiner, Lehrter und Schlesisches Bahnhofe, Schönhauser Allee, Victoria-park und Bergmannstraße, ist in ihrer Erbauung einer späteren Zeit vorbehalten, so daß sich das derzeitige Project nur auf die beiden Achsenstraßen, die sich in dem Schwerpunkte des Berliner Binnenverkehrs (Leipziger- und Friedrichsstraße) übereinanderlagernd kreuzen, und auf den inneren Ring beschränkt. Die eingleisige Länge der Achsenlinie Friedrichsstraße misst 13 km, jene der Leipzigerstraße 19 km, jene des inneren Ringes 16.5 km, zusammen 48.5 km eingleisige, also rund 24 km doppelgeleisige Bahn. Die Zahl der Kreuzungsstationen dieser jetzt geplanten Strecken beträgt 12, jene der Zwischenstationen 23, jene der Schleifenstationen 7 und jene der Berührungsstationen 2, zusammen 44 Stationen mit 500 bis 690 m Entfernung, während die Entfernungen der jetzt bestehenden Stadtbahn zwischen 700 bis 1000 m schwanken. Die Tiefenlage der Tunnelröhren unter dem Straßenniveau schwankt, je nach den örtlichen Verhältnissen der Canäle des Flussbettes der Spree, welche viermal gequert wird, und je nach den Fundamenten der Häuser

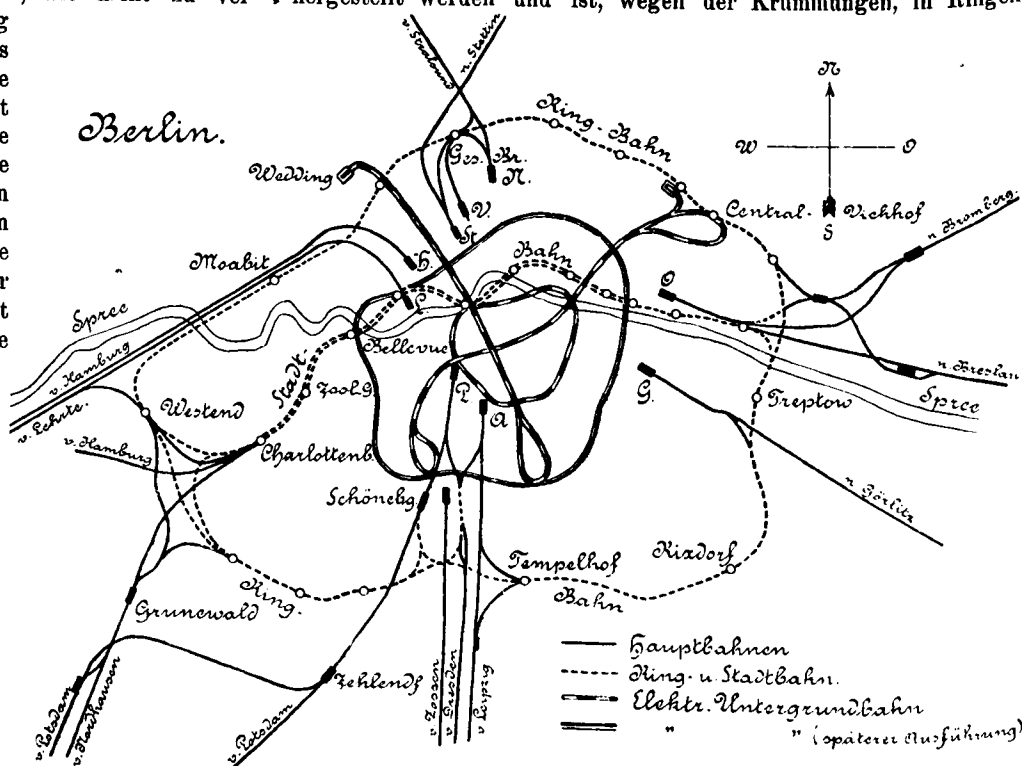


Fig. 2.

von 70 cm Länge geplant, welche hintereinander eingebaut und verschraubt werden; diese Ringe sind, wegen des erleichternden Einbaues, aus fünf zusammenschraubten Segmenten gedacht, welche mittelst 15 mm starken Flanschen untereinander gekuppelt werden. Der Haltbarkeit des Eisens ist in der Weise gedacht, daß, wie solches bereits in Amerika und England erfolgreich ausgeführt wurde, hinter die Wandung Cement eingespritzt und innen eine Cementverkleidung, ähnlich dem Monier-Verfahren, angebracht wird. Der eiserne Oberbau soll Schienen von 100 mm Höhe, 20 kg Gewicht und 9 m Baulänge erhalten. Die Verbindung beider Schienenstränge ist ebenfalls in Eisen geplant und dient zugleich zur Aufnahme der elektrischen Kraft- und Lichtleitungen. Die Wagen erhalten keine Fenster, sondern werden, wie alle Tunnelröhren und Stationen, elektrisch beleuchtet. Das Gewicht der projectirten eisernen, eingleisigen Tunnelröhre beträgt 1500 kg pro laufenden Meter.

V. Der bergmännische Einbau der Tunnelröhren. Diesem stellen sich technisch bedeutsame Schwierigkeiten deshalb entgegen, weil der Untergrund von Berlin in denjenigen Tiefen, welche das Project wegen der Häuser- und Brückenfundamente einhalten muss, aus feinem Schwimmsande besteht. Indess darf solche Schwierigkeit durchaus nicht abschreckend wirken, weil sowohl im Berg- wie im Tunnelbaue die Methoden,

solches Gebirge zu durchfahren, bereits hoch ausgebildet sind und weil wir, meines Wissens, zur Zeit schon 20 Stollen- und Tunnelbauten besitzen, welche unter vielfach schlammigen Fluss- und Seebetten hergestellt werden mussten. Es sind dies folgende Bauten: Der erste Themse-Tunnel, 1824—1841, 413.2 m lang; der zweite Fußgänger-Themse-Tunnel bei dem Tower, 1868, 402.3 m lang; der Wolwicher Tunnel, erbaut 1879; der Röhren-Tunnel in New-York, 1870; der Hudson-River Tunnel, 1874—1886, 3597 m lang; der Eisenbahn-Tunnel unter dem Severn bei Liverpool, 1890, 3620 m lang, festes Gebirge; der Eisenbahn-Tunnel unter dem Mersey bei Liverpool, 3200 m lang, festes Gebirge, erbaut 1886; der Wasser-Tunnel von Chicago unter dem Michigansee, erbaut 1886, 3221 m lang; der Wasser-Tunnel bei Cleveland unter dem Eriese, 2030 m lang, erbaut 1874; der Buffalo-Tunnel unter dem Niagara, 310 m lang, festes Gebirge, erbaut 1876; der Straßen-Tunnel unter dem Chicago-Flusse in Chicago, erbaut 1872; der Straßen-Tunnel unter dem Harlem-River in New-York, erbaut 1872; der Bahn-Tunnel unter dem Attok in Indien, festes Gebirge, erbaut 1870; der Tunnel unter dem Victoria-Dock in London, 1878; der Eisenbahn-Tunnel unter dem Clairflusse in Nord-Amerika; der Clyde-Tunnel in Glasgow; der Detroit-Tunnel in Michigan; der 21 m lange Stollen unter dem Wiener-Neustädter Canale*), erbaut von Ruppert im Jahre 1870; und endlich die beiden je 1000 m langen Probestrecken unter dem Canal-la-Manche. Bei einigen dieser Tunnelbauten unter Wasser war das Gebirge allerdings fest und gutartig; die meisten hatten es jedoch, wenigstens streckenweise, mit schwimmendem Gebirge und mit der Gefahr von Wasserdurchbrüchen zu thun, so daß sich im Verlaufe der Zeit eine ganz neue Methode des Tunnelbaues ausgebildet hat, die sich durch drei Dinge charakterisirt. Das eine ist das, daß die Stollen- oder Tunnel-„Brust“ mit einem Vortriebschilde gesichert und dieser mit Schrauben oder mit hydraulischen Pressen vorge- trieben wird; das zweite ist das, daß dieser Schild nöthigenfalls durch comprimirte Luft gegen das Eindringen des Wassers und des Schwimmsandes gesichert wird, welche Methode bekanntlich der Ingenieur Triger im Jahre 1839 im Schachte zu Challones zum ersten Male angewendet hat und welche Ausführung als die Mutterstelle unserer heute hochentwickelten pneumatischen Fundirungen zu betrachten ist; das dritte ist das, daß während des Baues eine Auszimmerung des Tunnelprofils vermieden, vielmehr der Gebirgsdruck durch eine mehrere Meter lange Eisenröhre aufgefangen wird, welche vorne mit dem extra sich vorbewegenden Schilde abgeschlossen wird und rückwärts auf dem fertigen Tunnel-Mauerwerke, oder aber, wenn ein solches nicht beliebt, sondern nur eine eiserne Tunnelröhre angewendet wird, auf dieser aufliegt; diese Eisenröhre, dieser Cylinder oder wie er fachlich genannt wird, dieser vorne zugeschärfte „Schildmantel“ wird nun ebenfalls mit Schrauben oder hydraulischen Pressen, welche rückwärts entweder an die fertigen Mauerwerke oder aber an der fertigen eisernen Tunnelröhre angesetzt werden, in dem Maße vorwärts geschoben, wie der Schild im Gebirge vorgedrungen ist. Die gedachten Straßen sind in der Peripherie des Mauerwerkes oder der eisernen Tunnelröhre angeordnet, so daß man durch ihr verschiedenartiges Spiel dem gesammten Vortriebe jedwede Richtung und jedwedes Niveau erteilen kann.

Das Schema (Fig. 3) erläutert diese Methode, Tunnels unter Wasser, oder in arg schwimmendem Gebirge zu bauen; a, a ist der bewegbare Schildmantel; vorne ist der Schild, welcher mittelst quergestellter Messer m, m in das Gebirge einschneidet; r, r ist die definitive eiserne, aus einzelnen zusammengeschraubten Cylinderringen bestehende Tunnelröhre, welche entweder allein den definitiven Tunnel bildet, oder aber zum Schutze für die Herstellung der Ausmauerung M dient; t, t, t sind die vorderen Luftschleusenthüren, welche den Zutritt in den mit comprimirter Luft gefüllten Arbeits-Schildraum, wie auch die Herausförderung der Berge gestatten. Zur Bildung der Luftschleuse dient zumeist eine zweite, rückwärtige Eisenwand mit Einsteigethüren. Die

Schleuse ist auch so gebildet worden, daß die rückwärtige Wand V aufgemauert und in ihr die rückwärtige Schleusenthüre angebracht wird, wie es das Schema zeigt. Auch kann die Schleuse direct in einer solchen Mauer, die dann selbstverständlich eine vordere und eine hintere Thüre haben muss, angebracht werden. Der Zweck der Luftschleuse ist dann nicht allein der, daß das Ein- und Aussteigen und die Bergförderung ermöglicht wird, sondern auch der, daß der Gegendruck für das leichte Vorpressen des Schildmantels aufgehoben wird.

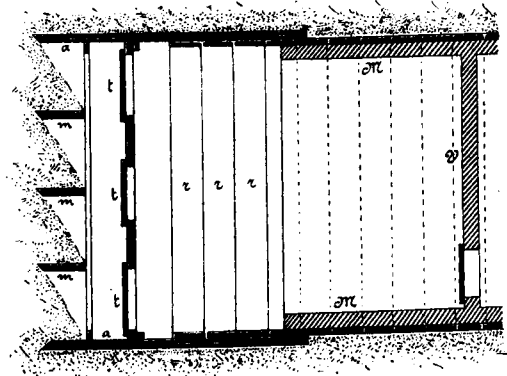


Fig. 3.

Dieses hier schematisch geschilderte, neue Tunnelbau-Verfahren hat sich selbstverständlich erst nach und nach herausgebildet und ist es nicht ohne Interesse, seine Geschichte kurz zu verfolgen. Bekanntlich gebührt dem Grossmeister des Tunnelbaues, Sir Isambert Brünnel*) das Verdienst, bei dem ersten Themse-Tunnel im Jahre 1824 zum ersten Male einen vorschiebbaren, durch einzelne rechtwinkelige, wie Bücher in einem Bücherschranke bewegliche Zellen (36 Stück) gebildeten Schild angewendet zu haben. Ihm folgte Barlow beim zweiten, 1868 erbauten, 402.3 m langen Themse-Tunnel**), der ohne Mauerung hergestellt ist und nur aus einer 2.13 m weiten eisernen Röhre besteht, welcher Bau 800 Mark pro laufenden Meter kostete, während der Brünnel-Tunnel pro laufenden Meter 21.800 Mark gekostet hat. Der Barlow-Schild bestand aus einer durch 6 Bleche gebildeten Gesamtplatte, in deren Mitte ein sechseckiges Mannloch sich befand, so daß dasselbe für etwaige Durchbrüche zur Deckung und zur Absperrung dienen konnte. Die Leute stiegen durch das Mannloch ein und arbeiteten vor Ort und hinter sich den Schild ohne comprimirte Luft in der gewöhnlichen bergmännischen Weise mittelst Holzzimmerung. Der Schild war also nur ein Schutzmittel und fest an den Mantel angebracht, so dass beim Vortriebe des Schildes zugleich der vorne zugespitzte Mantel nachgezogen und unter dessen Schutze die definitive, eiserne Tunnelröhre aus einzelnen Ringstücken eingebaut wurde; die Geschwindigkeit des Vortriebes betrug bei diesem Baue per Tag 2.75 m. Barlow war auch der erste Ingenieur, welcher die, bei allen nur aus einem Eisenrohre (ohne Mauerring) gebildeten Tunnels heute zu Tage mit allem Erfolge angewendete Cementmörtel-Einspritzung hinter die Tunnelröhre eingeführt hat. In dem Maße nämlich, als sich der Mantel vorwärts bewegt, entsteht rückwärts über der eisernen definitiven Tunnelröhre momentan ein leerer Raum von der Dicke des Mantelbleches; dieser Raum wird nun durch verschliessbare Löcher im Mantel mit Cementmörtel ausgespritzt, so dass die Tunnelröhre aussen vor dem Rosten geschützt ist. Innen werden neustens in England, wie auch in Amerika solche eiserne Tunnelröhren ebenfalls mit Cementmörtel verkleidet. Die nächste wesentliche Neuerung wurde 1870 durch den Ingenieur Beach***) bei dem Baue des 2.0 m im Lichten weiten, unter dem Schutze des 2.8 m im Lichten weiten Schildmantels ausgemauerten Tunnels in New-York angewendet. Er setzte an das vordere Ende des Schildmantels einen Schild ebenfalls

*) Ržiha, Lehrbuch der Tunnelbaukunst, I. Band, S. 317.

**) Gabrieli, in dieser Zeitschrift, 1871, S. 2.

***) Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, Bd. 14, S. 576.

*) Aufsatz von Bück in dieser Zeitschrift, Jahrg. 1871, S. 245.

fest an, so dass sich Schild und Mantel zu gleicher Zeit mittelst 18 hydraulischer Pressen vorwärts bewegten. Dieser Schild bestand jedoch aus keiner Abschlussplatte, wie bei Beach; sondern aus einem Quengerippe von Messern, die in das Gebirge (Schema Fig. 3) einschneiden. Während also bei dem Systeme Barlow die Bergleute den Schild hinter sich haben, stehen sie bei dem Systeme Beach unmittelbar vor, respective in dem Schilde. Comprimirte Luft kam auch hier noch nicht zur Anwendung und betrug der tägliche mittlere Fortschritt 1.23 m . Für die weitere Entwicklung der Methode, Tunnels unter Wasser zu bauen, ist wesentlich der Bau des Tunnels unter dem Hudson River (1874 bis 1891) in New-York Ausschlag gebend gewesen. Dieser Bau ist 3597 m lang, wovon 1647 m unter dem Flusse und vielfach in Schlamm gelegen sind; er war ganz ungemein schwierig und fanden zuerst mehrfache Wassereintritte statt, wobei bei den im Jahre 1880 erfolgten Ersäufen des Baues 20 Mann verunglückten. Es wurde daher bei diesem Tunnel, der aus zwei, unter dem Schutze des Schildmantels 0.6 m ausgemauerten, im Lichten 5.48 m weiten, je eingelegigen Röhren besteht und pro Meter Doppelgeleise 11.700 Mark gekostet hat, zum ersten Male comprimirt Luft angewendet. Das Bausystem ist hier durch den Ingenieur Greathead ausgebildet worden und lässt sich durch das Schema, Fig. 3, erläutern. Der Schild hat wie bei Beach Quermesser, die jedoch noch durch verticale Blechwände verfestigt sind, welche das Gebirge zellenartig

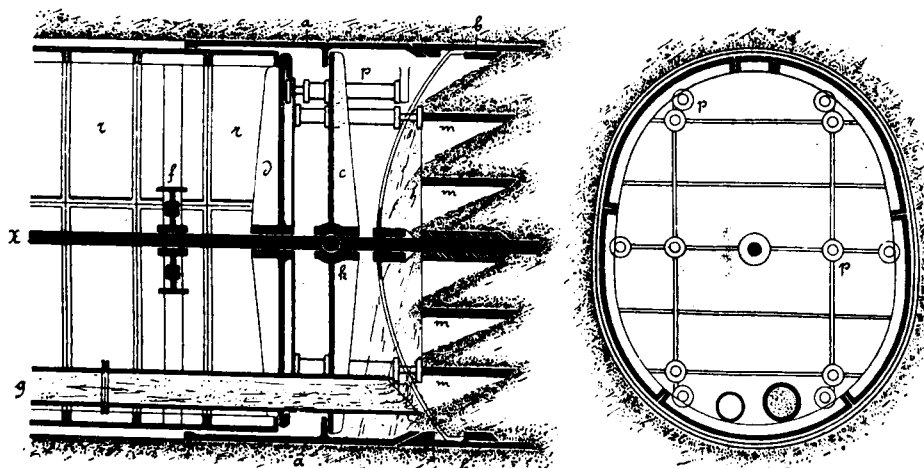


Fig. 4.

aufschneiden, wodurch der ganz wesentliche Vortheil erreicht wird, dass die Wucht des Zusammenhanges der drückenden und fließenden Massen aufgehoben wird. Dieser zellenförmige Messerschild bewegt sich extra durch hydraulische Pressen nach vorwärts. Rückwärts von ihm befindet sich die Greathead'sche Schleusenwand, die mit 9 Einsteigthüren von 0.6 m Breite und 0.75 m Höhe versehen und an den 3.2 m langen Schildmantel festgemacht ist; mit ihren Vorpressen wird also auch der Schildmantel vorgeschoben. Die comprimirt Luft befindet sich also zwischen dem Feldorte, welches für die Bergleute zugänglich ist, und zwischen der anderen Schleusenwand; die Schleuse selbst wurde anfänglich durch einen Mauerdamm, der sich bei dem Durchbruche im Jahre 1890 sehr bewährte, gebildet; die höchste angewendete Luftpressung betrug bei diesem Baue 2.3 Atmosphären. Zur Vorschiebung dienten 16 hydraulische Pressen. Eine andere Neuerung, welche beim Hudson-Tunnel vorkam, war die, daß in das schwimmende Gebirge Cementmilch entlang der vorderen Peripherie des Mantels eingeblasen und dadurch mit großem Erfolge das Gebirge verfestigt wurde. Die günstigen Erfahrungen bei dem Vortriebe mittelst comprimirt Luft führten nunmehr dazu, daß 1888 bis 1890 der Clair-Tunnel, welcher im Ganzen 1829 m und unter dem Flusse 698 m lang ist und streckenweise nur 5 m unter der Flusssohle bei 12 m Wasserdruck liegt, mittelst dieser neuen Greathead'schen Methode erbaut wurde; dieser Tunnel besteht aus einem 6.4 m weiten Eisenrohre von 51 mm Wandstärke und

460 mm Ringlänge; der Schildmantel war 5.85 m lang; zum Vortrieb dienten 24 hydraulische Pressen von 3000 Tonnen Gesamtdruck. In der Regel waren etwa 1800 Tonnen Pressung ausreichend, so daß der mittlere Vorschubwiderstand 1.6 kg pro cm^2 der Umfangsfläche betragen hat. Die Luftverdichtung betrug 0.7 bis 1.5 Atmosphären; der ganze Bau kostete $2\frac{1}{2}$ Millionen Dollars. Ein anderer Bau, welcher nach dem Systeme des Greathead-Schildes und des Vortriebes mit comprimirt Luft 1890 begonnen wurde, ist der in Thon und nassem Sande liegende, 219 m lange Tunnel unter dem Clydeflusse in Glasgow. Derselbe ist von 2 Schächten von 24 m Durchmesser aus getrieben und besteht aus drei in Distanzen von nur 60 cm neben einander liegenden eisernen Röhren von 25 mm Wandstärke und 1.22 m Ringlänge; der geringste Abstand zwischen der Tunnelfirste und der Flusssohle beträgt nur $4\frac{1}{2}\text{ m}$; die Hochwasserhöhe 14 m . Endlich wurde die Greathead'sche Baumethode neuestens bei der Herstellung der Themse-Tunnels für die 5 km lange elektrische Linie von London (City-Southwark) mit großem Erfolge angewendet. Diese Bahn besteht aus 2 nebeneinander liegenden eisernen Tunnelröhren von je 3.25 m Lichtweite, von denen eine jede ein normalspuriges Geleise aufnimmt. Die Röhren sind aus Ringstücken von 0.5 m Länge und 25 mm Wandstärke gebildet. Der stählerne Schildmantel ist 3.5 m weit und 2.0 m lang. 6 hydraulische Pressen dienten zum Vorschube und entwickelten 36.000 kg Gesamtdruck, so daß hier auf einen Quadratcentimeter Mantelfläche ein spezifischer Schubwiderstand von nur 0.16 kg zu rechnen ist. Wo der Boden aus schwimmendem Gebirge bestand, wurde ebenfalls mit comprimirt Luft gearbeitet und bewährte sich die Methode auch hier in jeder Hinsicht, sowohl was die Schnelligkeit des Vortriebes, wie auch die Richtungsveränderung durch das Spiel der Pressen betrifft. Der Vortrieb betrug pro Arbeitsstelle und pro 24 Stunden im Mittel 4 m , im Maximum 5 m .

Aus dieser historischen Entwicklung der neuen Tunnelbaumethode mittelst Vorschubschildes ist zu entnehmen, daß bei den geologischen Verhältnissen von Berlin diese Baumethode ebenfalls in Betracht gezogen werden musste. Es ist jedoch von dem Herrn Eisenbahndirector E. Mackensen, welcher seine Tunnelbauschule zu Naansen und Ippensen begonnen und sich durch die Bauausführungen der grossen Weserbrücke bei Bremen, der neuen Dirschauer Brücke und des Marienthaler Tunnels den Ruf eines hervorragenden Praktikers erworben hat, ein eigenartiges Vortriebsverfahren entworfen worden, mit welchem beabsichtigt wird, alle bergmännische Häuerarbeit vor Ort zu beseitigen, rein maschinell vorzudringen und den schärfsten Krümmungen der Träse zu folgen. Das früher Gesagte und das Schema Fig. 4 erläutern diesen Entwurf. Der Stahlschild besteht aus einem kurzen Cylinder b , der vorne zugespitzt ist und die Quermesser m enthält, welche durch Verticalbleche, beziehentlich Messer, eine Zellenabtheilung zum Zwecke der Lösung der Wucht des Zusammenhanges des Gebirges herbeiführen. Geführt wird dieser Schild durch die Wandung a des Schildmantels und durch eine Achse x . Rückwärts des Vortriebschildes b , m , m , m befindet sich die luftdicht an einer Mantelflansche anliegende Blechwand, beziehentlich ein mit Rippen versteifter Secundärschild c , so daß zwischen dieser Wand und dem Gebirge vor Ort comprimirt Luft wirken, also dem Eindringen des Wassers, beziehentlich des schwimmenden Gebirges vorgebeugt, respective das Eindringen des letzteren mittelst der Veränderung des Luftdruckes regulirt werden kann. Noch weiter rückwärts lehnt sich wieder luftdicht eine andere Blechwand, respective ein zweiter Secundärschild d an den fertigen Tunnel an; auch hier ist der Raum zwischen beiden Secundärschildern c und d mit comprimirt Luft versehen, damit das Vorschieben des Mantels a nicht unter einseitigem Drucke leidet. Der maschinelle Gesamtvortrieb erfolgt nun so, daß zunächst mittelst der hydraulischen Pressen p der Schild-

mantel in das Gebirge getrieben wird; durch diese Manipulation schiebt sich auch der Secundärschild *c*, und mit Hilfe separater Pressen auch der Primärschild, eventuell selbstständig vor. Der Primär- oder Vortriebschild lagert also in letzter Instanz fest an der Wand *d*, beziehentlich an den Flanschenringen des fertigen Tunnels; er ist also maschinell ganz im Zaume gehalten. Das aus dem Vortriebschilde herausfließende Gebirge wird durch den Ejector *g* in den fertigen Tunnelraum geblasen eventuell durch eine Schnecke herausgeführt. Damit nun der ganze Vortrieb alle Niveaudifferenzen und scharfe Krümmungen bewältigen kann, ist der Schildmantel in zwei Längentheile getrennt, die sich mittelst solcher Flanschen verbinden, deren Radius von dem Kugelgelenke *k* ausgeht, so daß mit Hilfe der Schrauben *f* an der Welle *a*, wie

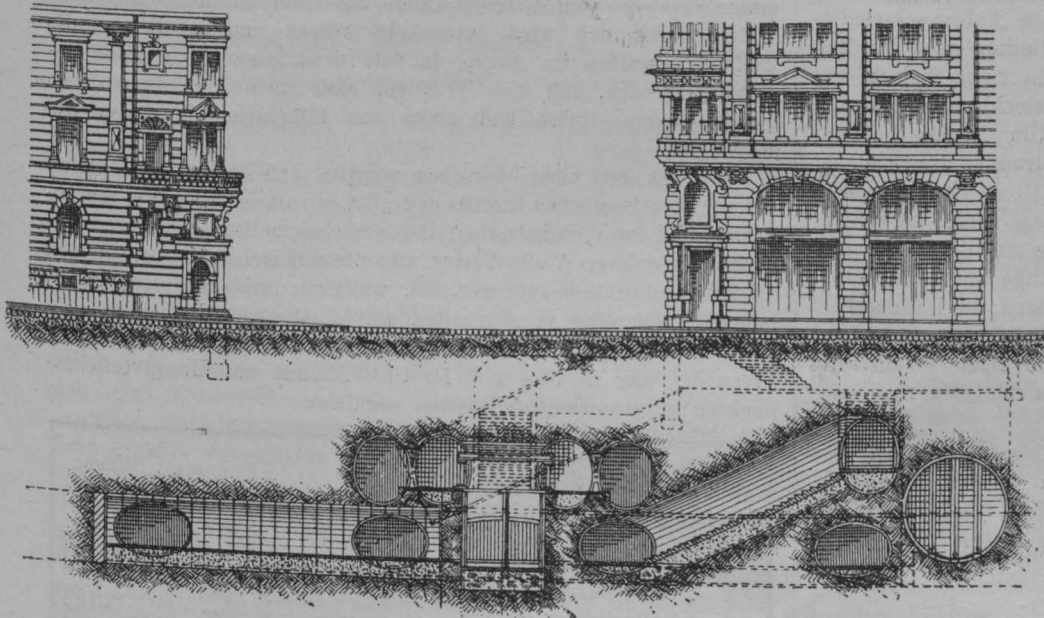


Fig. 5. Querschnitt durch eine Kreuzungsstation.

VI. Die Bahnstationen. Das Princip der Bildung der unterirdischen Stationen ist das folgende: Die Fahrtunnels liegen, wie früher erwähnt wurde, 12.4 m von einander entfernt. Im Bereiche der Station werden nun diese breiten, eingleisigen Fahrtunnels, in denen sich die Züge in entgegengesetzter Richtung bewegen, einseitig auf eine Zuglänge von rund 40 m aufgeschlitzt. Das Ein- und Aussteigen erfolgt von Perrons aus, die aus einer nach dem Fahrtunnel zu aufgeschlitzten, 40 m langen, dicht parallel anliegenden Tunnelröhre gebildet sind. Beide diese, rechts und links befindlichen Perrons sind durch Quertunnels von 2 m Höhe unter einander verbunden. Zu diesen Quergängen

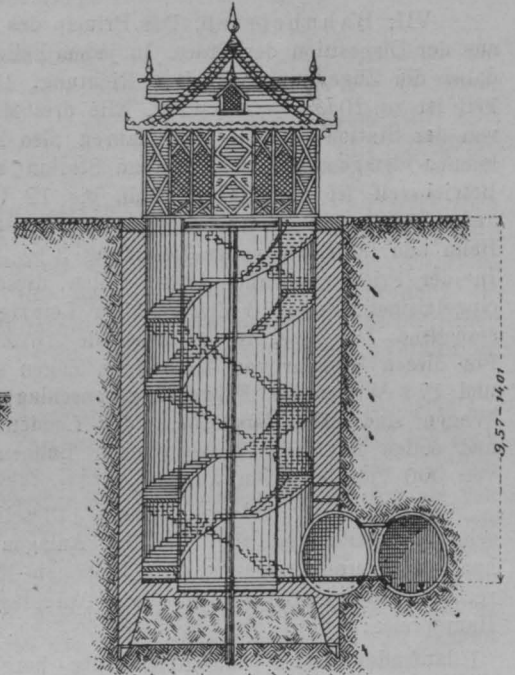


Fig. 7. Schacht einer eingleisigen Schleifenstation.

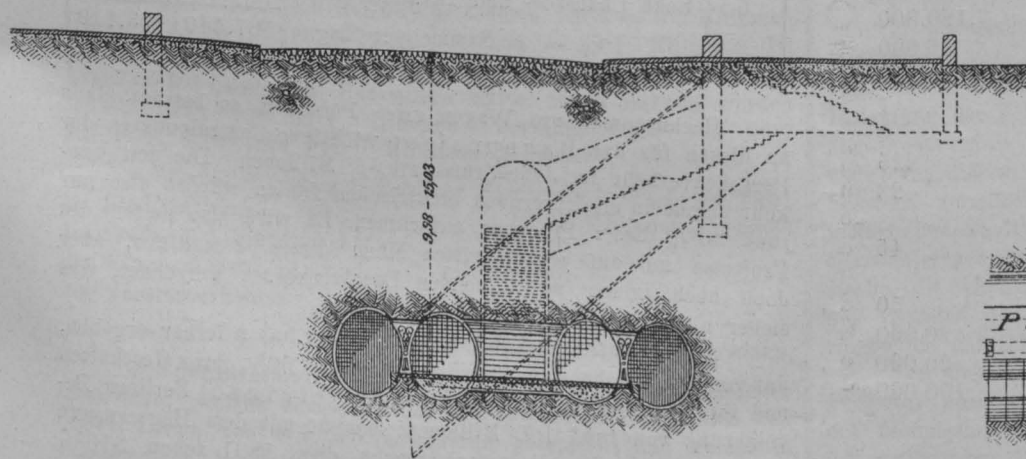


Fig. 6. Querschnitt einer zweigleisigen Zwischenstation.

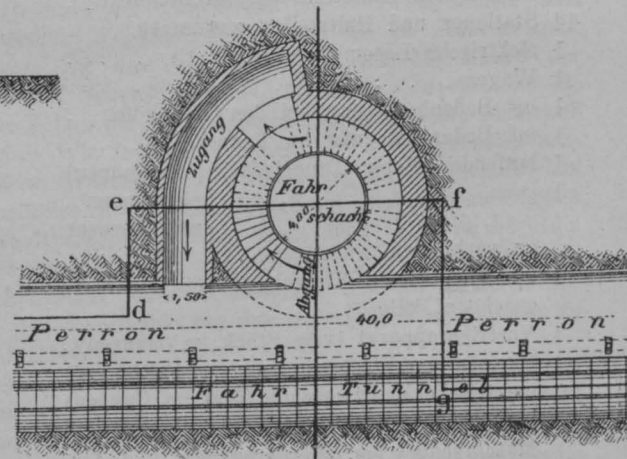


Fig. 8. Grundriss einer eingleisigen Schleifenstation.

auch durch Unterstützung der Pressen *p* jede beliebige schärfste Neigung und Wendung des sich gleichsam krümmenden Schildes erfolgen kann. Es ist also nicht zu leugnen, daß dieses geplante, rein maschinelle Eindringen in das Gebirge auf einer äusserst sinnreichen Construction beruht, die dem Collegen Mackensen alle Ehre macht. Jedoch darf auch angenommen werden, daß die Ausführung mit Zuhilfenahme der comprimierten Luft und dem persönlichen Zutritte zu dem Feldorte sich nach den bisherigen Erfahrungen in Amerika und England in Wirklichkeit ebenfalls durchführen lassen dürfte, so daß wohl in keinem Falle das Gelingen des Werkes in Frage kommen kann. Unter allen Umständen wird aber die Wissenschaft des Tunnelbaues durch die hoffentliche Ausführung dieser Berliner Untergrundbahn eine ganz ungemeine Förderung erfahren.

führen Stiegen und Schächte von oben herab. Dort, wo die Trassen der Bahnen sich kreuzen, liegen 2 solcher Stationen untereinander und führen die Treppen und Schächte zu beiden. Auf öffentlichen Stadtplätzen münden diese Zugänge direct auf die Straße. Dort, wo die Stationen unter belebten Straßen liegen, erfolgen die Zugänge aus den Erd-, beziehentlich Kellergeschossen, eventuell den Höfen der Häuser. In solchem Falle sind die Schächte schräg, oder nach dem Fachausdrucke „tonntägig“. Die Treppen haben 2.5 m Breite. Die tonntägigen Schächte halten 5.3 m Durchmesser, die senkrechten (seigeren) halten 7.5 m Durchmesser. Das Publikum hat die Wahl, auf Treppen zu gehen, oder sich der in den Schächten befindlichen Fahrstühle oder Fahrplatten (bei den tonntägigen Schächten) zu bedienen. Erstere fassen 20 Personen, letztere 50

Personen, so daß die Tiefenlage nach den Erfahrungen in London keinerlei Anstand verursacht. Die mittlere Tiefenlage der Stationen beträgt in der Friedrichsstraßen-Achse 10·6 m, in der Leipzigerstraßen-Achse 11·8 m und in der Ringlinie 12·8 m, während sie bei der elektrischen Bahn in London 12·2 m bis 18·3 m beträgt. Die Stationsentfernungen messen 502 m, 633 m und respective 684 m, während die Entfernungen der jetzigen Berliner Stadtbahn 700 m bis 1000 m betragen, so daß die elektrische Bahn frequentirbarer geplant ist. Alle Zugänge und Stationen sollen elektrisches Licht erhalten. Die Figuren 5, 6, 7 und 8 sind schematische Darstellungen der Kreuzungsstationen, der Zwischenstationen und der Schleifenstationen.

VII. **Bahnbetrieb.** Das Princip des Betriebes ergibt sich aus der Disposition der Trace. In jedem Fahrtunnel bewegen sich daher die Züge nur nach einer Richtung. Die Fahrgeschwindigkeit ist zu 20 km veranschlagt. Alle drei Minuten geht ein Zug von der Station ab; die Züge fahren also in 1 km Distanz und können demgemäß von Station zu Station blockirt werden. Die Betriebszeit ist von 6 Uhr Früh bis 12 Uhr Nachts geplant. Jeder Zug besteht aus drei Waggonen nach Construction der Londoner Bahn und fährt bei voller Besetzung $3 \times 40 = 120$ Personen. In der Friedrichsstraßen-Achse sollen diesem nach, bei 13 km eingleisiger Länge 13 Züge, in der Leipzigerstraßen-Achse entsprechend 19 Züge, in der Ringlinie 16 Züge stets verkehren. Für diesen Verkehr von 48 stetigen Zügen sind 64 Locomotiven und 174 Wagen als Fahrpark veranschlagt. Die Maschinen und Wagen sind nach dem Muster der Londoner Bahn*) construirt und sollen mit der bei elektrischen Bahnen üblichen Spannung von 500 Volt betrieben werden.

VIII. **Die Anlagekosten.** Dieselben sind nach dem sehr eingehend und für ähnliche Anlagen sehr instructiv behandelten Voranschlage zu 40·2 Millionen Mark im Ganzen berechnet. Zur Orientirung über diesen Anschlag dienen die folgenden Hauptpreise:

1 laufender Meter maschinenmäßig hergestellter Tunnel	831 Mk.
1 km Bahn kostet an Betriebsmitteln	70.000 "
1 Station und Haltstelle im Durchschnitte	162.000 "
44 Stationen und Haltstellen zusammen	7,120.000 "
1 elektrische Locomotive	16.000 "
1 Wagen	5.000 "
1 m ³ Bodenbewegung bei den Bahnhöfen	1 "
1 m ³ Bodenbewegung im Tunnel	4 "
1 laufender Meter Tunnelröhre (1·5 Tonnen)	225 "
1 " " " einzubauen	23 "
1 " " " mit Cement zu verkleiden	45 "
1 laufender Meter Tunnelröhre für unvorhergesehene Fälle	50 "
1 Vortriebsapparat (vier Stück im Ganzen)	20.000 "
1 Pumpen- und Ejectorsanlage (vier im Ganzen)	20.000 "
1 elektrische Kraftmaschine (drei im Ganzen)	150.000 "
1 laufender Meter eingleisiger Tunnel an Maschinenbetrieb, Förderbahnen und Geräthe	30 "
1 laufender Kilometer Oberbau u. Stellapparate	17.000 "
1 " " Signale und Wärterbuden 3.300 bis	5.000 "
1 laufender Kilometer Werkstätten und Betriebsanschlüsse 14.000 bis	23.000 "
Im Ganzen auf den drei Strecken incl. Zinsen	
13 km Friedrichsstraßen-Achse	11,612.000 Mk.
19 km Leipzigerstraßen-Achse	15,700.000 "
16·4 km Ringlinie (innere)	12,915.000 "
48 km Summe	40,227.000 Mk.

*) Troske, Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1891 und 1892.

IX. **Betriebskosten.** Die mit 20 km Geschwindigkeit täglich während 18 Stunden verkehrenden Züge legen jährlich $48 \times 20 \times 18 \times 365$, rund 6,300.000 Zugskilometer zurück. Dieselben verursachen laut Specification folgende Ausgaben:

1. Allg. Verwaltung zus.	1,060.000 Mk. od. p. Zugskil.	16·8 Pfg.
2. Zugskosten zusammen	1,124.000 " " " "	17·8 "
3. Bahnerhaltung zus.	175.000 " " " "	2·8 "

Summe 2,359.000 Mk. od. p. Zugskil. 37·4 Pfg.

X. **Die Rentabilitätsberechnung.** In dem Projecte ist ein Fahrpreis von 10 Pfg. pro Person und Tour als dem deutschen Tramwayverkehre entsprechend, und eine jährliche Frequenz von 57 Millionen angenommen. Sieht man von den ersten drei bis fünf Betriebsjahren ab, während denen das neue Unternehmen sich wird entwickeln müssen und behält man die Zukunft desselben im Auge, da darf wohl ganz unparteiisch behauptet werden, daß diese Frequenz eher zu niedrig als zu hoch gegriffen sein dürfte und zwar aus folgenden objectiven Erwägungen.

1. Es darf nicht übersehen werden, daß Berlin als Centrum des geeinten Deutschen Reiches und als Centrum des Handels, der Industrie und der Wohlhabenheit dieses mächtigen Staatenbundes eines großen Einwohner-Wachsthumes, also einem immer größer werdenden Verkehrsbedürfnisse entgegengeht, welchem durch technische Maßnahmen rechtzeitig vorzuarbeiten ein Wirtschafts-Princip ist.

2. In Berlin wurden 1891 amtliche Zählungen der Straßen-Frequenz von 6 Uhr bis 10 Uhr Abends an Hauptverkehrspunkten vorgenommen; dieselben ergaben:

Nr.	Stadtstelle	Personen	Wagen
1	Ecke Friedrichsstraße-Linden	120.016	13.479
2	Königsstraße-Stadtbahn	100.807	10.016
3	Bellealliance-Brücke	91.530	8.823
4	Potsdamer Platz	87.266	17.368
5	Ecke Königsstraße-Spandauer Straße	84.975	9.984
6	Ecke Chaussee- und Invalidenstraße	82.955	13.449
	Summe per Tag	567.549	73.119

Rechnet man pro Wagen zwei Personen, so beträgt allein an diesen für das Bahnproject wichtigen Centralpunkten der Personenverkehr im Jahre rund $260\frac{1}{2}$ Millionen. Die den Verkehr ungemein erleichternden elektrischen Linien würden also nur rund 30% dieser Frequenz aufnehmen. Es wird also Seitens des Projectes nur auf jeden dritten Mann dieses derzeitigen, aber doch noch immer anwachsenden Localverkehrs gerechnet, was sicher nicht zu viel ist.

3. Die amtlichen Zählungen in Berlin haben ferner ergeben, daß von den Bewohnern von Berlin täglich etwa 50% ihren Geschäften und ihrem Berufe nachgehen. Bei der jetzigen Berliner Bevölkerung von rund 1·7 Millionen (samt mit dem Häusermeere zusammenhängenden Vororten) macht dies 1891 schon $310\frac{1}{4}$ Millionen Menschen aus, die sich auf den Straßen und Verkehrslinien dieser Weltstadt bewegen. Hält man solchen Ansatz von 50% fest und bedenkt man, daß Berlin

im Jahre 1820 =	201.900 Einwohner
" " 1840 =	328.692 "
" " 1861 =	458.637 "
" " 1871 =	825.389 "
" " 1889 =	1,315.626 " und
" " 1891 schon rund	1,700.000 Einwohner

zählte, daß also in den letzten 20 Jahren eine Verdoppelung stattfand, also für das Jahr 1911 etwa 3,400.000 Einwohner angenommen werden dürfen, so würden in diesem künftigen Jahre 620 Millionen Menschen sich auf den Straßen und den Verkehrslinien zu bewegen haben. Die Stadt wird alsdann mindestens

noch einmal so groß an Fläche sein und das Fahrbedürfnis wird demgemäß wegen des etwa 1·4 mal größeren Durchmessers mindestens $2\sqrt{2} = 2·8$ mal größer sein als jetzt. Jetzt fahren aber, wie eben nachgewiesen wird, jährlich 186 Millionen Menschen; dann werden also muthmaßlich 521 Millionen fahrbedürftig sein, so daß in 20 Jahren 335 Millionen Fahrgäste auf die jetzigen und auf die zuwachsenden motorischen Verkehrsmittel entfallen, von welchem Betrage die projectirten 57 Millionen nur $\frac{1}{6}$ ausmachen. Es werden also nach solcher Rechnung, die doch eine annähernde Richtigkeit beanspruchen darf, nebst der projectirten elektrischen Bahn auch die jetzige Stadtbahn, dann die Pferdebahnen und die Omnibusse immer noch vollauf zu thun haben, wie dies schon der stetige Aufschwung dieser drei nebeneinander bestehenden Vehikel darthut. Es fahren nämlich in Berlin Personen:

Jahr	Mittelst Pferdebahn	Mittelst Omnibus	Mittelst Stadt- u. Ringbahn
1881	58·6 Millionen	9·96 Millionen	9·4 Millionen
1884	80·0 "	15·87 "	17·5 "
1888	117·0 "	22·35 "	29·2 "
1891	132·0 "	23·00 "	31·3 "

4. Ein vierter Grund, daß die im Projecte berechnete Zahl von 57 Millionen Passagieren nicht zu hoch gegriffen sein dürfte, liegt in der Einladung dieses neu geplanten Verkehrsmittels zu seinem Gebrauche. Es ist ein alter Grundsatz, daß sich ein Hôtelwirth und ein Eisenbahndirector ihr Verkehrspublikum erziehen müssen, indem beide Comfort, Billigkeit und Schnelligkeit darzubieten haben. In dieser Richtung nun wird die Berliner elektrische Linie Wesentliches gegen die jetzigen Verkehrsmittel bieten, indem sie gegenüber der bestehenden Stadtbahn radiale Wege und sogenannte Richtewege, gegenüber Omnibus und Pferdebahn aber mehr Schnelligkeit und mehr Comfort bei gleichem Preise darbietet. Wie einladend daher Stadtbahnen sind, beweist New-York, London und Berlin selbst. Der Aufschwung des Stadtbahnverkehrs in dieser letzteren Stadt wurde soeben gegeben. Jener von London erhellt aus folgenden Zahlen. Die dortige Metropolitan-Railway beförderte 1863 = 9·5 Millionen Passagiere, im Jahre 1870 aber schon = 39·1 Millionen. Im Jahre 1871 kam die District-Railway dazu, die schon im ersten Jahre = 8·3 Millionen Passagiere hatte. Beide Bahnen wurden jedoch 1871 von 51·1 Millionen Personen, 1880 von 96·7 Millionen, 1890 von 110·0 Millionen frequentirt.

5. Auf der jetzigen Berliner Stadtbahn verkehrten 1891 im Stadtverkehre 19·31 Millionen Personen
im Stadt- und Ringverkehre 5·16 " "
im Ringverkehre 4·67 " "
im Vorortverkehre 2·19 " "
zusammen 31·33 Millionen Personen.

Auf der Strecke vom Zoologischen Garten bis zum Schlesischen Bahnhofe, welche dem Verkehre der beiden ersten Posten und einer Länge von 8·7 km annähernd entspricht und welche in Sachen des Berliner Verkehrsbedürfnisses mit der geplanten elektrischen Linie in Relation gebracht werden darf, verkehrten zusammen 24·47 Millionen Personen. Die elektrische Linie hat als Doppelgeleise 24 km Länge, also würde, proportional gerechnet, trotz des hier vortheilhafteren Verkehrsbedürfnisses schon $8·7 : 24·5 = 24 : x$, ein Verkehr von 68 Millionen für letztere Linie zu taxiren sein, während er nur zu 57 Millionen veranschlagt wurde.

6. 57 Millionen durch die Bevölkerungszahl von 1·7 Millionen dividirt, gibt rund 34 Billette pro Anno und Einwohner für die elektrische Linie. Die Pferdebahnen haben, wie früher nachgewiesen, jetzt 85·2 Billette, der Omnibusverkehr 16·4, die Stadtbahn 18·2, zusammen rund 120 Personen. Also wird durch die elektrische Linie der Zuwachs nur bis zur Zahl 154 steigen, was nach obigen Darlegungen gering erscheint.

7. Im Erläuterungsberichte für die elektrische Bahn ist die Zahl von 57 Millionen folgend motivirt. Die Berliner Pferdebahn leisten gegenwärtig pro Wagenkilometer 5·0 bis 5·3 Personen; das Project nimmt nur 3 Personen an. Die früher nachgewiesenen 6,300.000 Zugskilometer à 3 Wagen geben rund 19,000.000 Wagenkilom.; pro Wagenkilom. 3 Personen, gibt $3 \times 19,000.000 = 57,000.000$ Personen.

8. Hiernach beträgt die voraussichtliche jährliche Einnahme 5,700.000 Mark.

Die jährlichen Ausgaben betragen:

a) Betrieb 2,359.000 Mark
b) Zinsen des Erneuerungs-Fondes 505.700 "
c) Zinsen des Capitaltilgungs-Fondes 34.000 "
ab 2,898.700 Mark 2,898.700 "
verbleiben 2,801.300 Mark.

Werden für den Reserve-Fond jährlich 387.680 Mark noch weiter abgezogen, so verzinst sich das ohne nähere Studien hier nicht prüfbare Bau-Capital von 40,227.000 Mark mit 6%; so daß dasselbe auch bei einer moderirten Ueberschreitung im Hinblick auf die kaufmännische Erkenntnis des wirtschaftlichen Weiterblühens von Berlin, eine gute bürgerliche Verzinsung gewährleisten dürfte.

XI. Am Schlusse meines Vortrages angelangt, vermeine ich meine Herren, Ihrer Zustimmung sicher zu sein, wenn ich noch drei, uns nahe liegende Sachen berühre. Die eine ist die, daß wir die Berliner Collegen beglückwünschen dürfen, daß sie von dem Unternehmungsgeiste des deutschen Capitaless, welches mit dem Gesetze des wirtschaftlichen Aufschwunges der großen Reiche und deren Weltstädte rechnet, vor einer, meiner Information nach, der Realisirung nahen technischen Aufgabe stehen, die zu den größten Leistungen der Ingenieurwissenschaften wird gezählt werden können.

Die zweite Sache, zu der uns das vorliegende Project anregt, ist die Erkenntnis, daß wir in Wien unter dem Zwange des Gesetzes der Concurrenz mit Berlin stehen. Alle Politik, die unseren Vereinsstatuten fremd ist, zur Seite gestellt, liegt doch stets für uns Ingenieure, die wir die Macher der Industrie und der Wirthschaft sind, die Thatsache vor, daß die Bedeutung der Völker durch die Gewichte der Weltstädte historisch abgewogen wird. Wir Ingenieure geben, um mich technisch auszudrücken, diesem Gewichte die Beschleunigung der wirtschaftlichen Schwere vermittelst des jeweilig höchsten und zweckmäßigsten motorischen Stadtverkehrs. Daher muss auch Wien im höchsten Staatsinteresse wenigstens ebenso beweglich gemacht werden wie Berlin, die Hauptstadt jenes Reiches, mit dem wir Oesterreicher aus Gründen der Geographie um das materielle Wohlbefinden zu ringen die naturhistorische Aufgabe haben.

Die dritte Sache, welche ich anlässlich des besprochenen Projectes noch zu berühren habe, ist die Existenz des Gesetzes des technischen Fortschrittes, welches sich, hierher gehörig, in der wachsenden Bedeutung des elektrischen Betriebes von Stadtbahnen ausspricht, und welches bei der vor uns stehenden Umgestaltung von Wien nicht übersehen werden darf. Die praktischen Amerikaner, die Engländer und nun auch die Deutschen greifen rapid zu diesem neuen Mittel des städtischen Verkehrs. In den Städten der Vereinigten Staaten bestehen zur Zeit nach dem vortrefflichen Artikel von Baumann*) über 900 Stadtbahnen; von diesen werden 559 mit Pferden, 49 mit Seil, nur 73 mit Dampf und 246 mit Elektrizität betrieben. London hat die neue, fünf Kilometer lange Southwark-Linie (die in der ganz vortrefflichen Arbeit des Baumeisters Troske**) über die gesammten Untergrundbahnen in London ausführlich beschrieben ist) ebenfalls

*) Deutsche Bauzeitung 1890, S. 282.

**) Separatabdruck aus der Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, Berlin 1892.

elektrisch eingerichtet, und Berlin steht nun im Begriffe, diesem Vorbilde zu folgen, dessen Vorzüge in der Rauchlosigkeit, in der Geräuschlosigkeit, in der Billigkeit und raschen Expedition der Züge und wegen des Wegfalles der Locomotiv-Schornsteine, in der geringen Räumlichkeit des Lichtprofils, also in der Billig-

keit namentlich der unterirdischen Anlage liegen. Wien wird also insbesondere bei den drei absolut notwendigen Radiallinien: Stadt-Rennweg, Stadt-Dornbach und Stadt-Gerstthof solchem Muster ebenfalls zu folgen haben; denn hierfür spricht das dringende Verkehrsbedürfnis von etwa 25 Procent der Wiener Bevölkerung.

Zur Berechnung von Eisenbahnbrücken in Bögen.

Von Prof. Joh. E. Brik.

In Nr. 6 dieser Zeitschrift behandelte Herr Prof. Dr. Kresnik das durch obigen Titel bezeichnete Thema. Derselbe Gegenstand wurde auch von mir anlässlich der Besprechung der Anordnung der Träger bei Brücken in Bahncurven in Untersuchung gezogen und diese im „Handbuche der Ingenieurwissenschaften“ II. Band, Brückenbau, Capitel VII (2. Aufl., Seite 132 u. f.) veröffentlicht. Der Herr Verfasser des obigen Aufsatzes nahm hievon jedoch keine Notiz, während er in einer Anmerkung hinzufügt, daß Winkler's bezüglich Formeln nicht bis zur bequemen Brauchbarkeit weiterentwickelt seien. Ich muss daher annehmen, daß Herr Prof. Dr. Kresnik meine Veröffentlichung nicht kenne oder dieselbe der Beachtung nicht werth halte. Dies würde mich jedoch nicht veranlassen zur Feder zu greifen, wenn die vom Herrn Verfasser gegebene Lösung der Aufgabe eine streng richtige sein würde. Nachdem dies im Allgemeinen jedoch nicht der Fall ist, so halte ich mich für verpflichtet, berichtend einzugreifen. Zunächst habe ich zu bemerken, daß die vom Herrn Verfasser aufgestellten Ausdrücke für die verticalen Belastungen der Träger ungenau sind, weil in denselben der Höhenunterschied der Geleiseachse über dem Niveau der Stützpunkte der Querschwellen, beziehungsweise des Querträgers außer Acht gelassen wurde, wodurch der Einfluss der Centrifugalkraft auf die Größe der Trägerdrücke nur zum Theile in Berücksichtigung kam. Wenn auch für die meisten Fälle der Praxis der Einfluss dieser Vernachlässigung, absolut genommen, gering ist, so ist doch der dadurch begangene Fehler bei den Vergrößerungs-Coëfficienten der Momente (β), relativ

Für die gleichmäßige Belastung der Längeneinheit p , welche mit der Geschwindigkeit v längs der Bahncurve über die Brücke sich bewegt, ist unter Einfluss des Lastelementes $p dx$ und der demselben entsprechenden Centrifugalkraft $p \frac{v^2}{gr} dx$ der verticale Elementardruck auf dx in a , bzw. b eines Querschnittes x :

$$dD = \frac{p dx}{e} \left\{ a_2 - \frac{x^2}{2r} - \left[c \sin \alpha - \frac{v^2}{gr} \left(\frac{z}{2} + c \cos \alpha + w \right) \right] \right\},$$

$$dD' = \frac{p dx}{e} \left\{ a_1 + \frac{x^2}{2r} + \left[c \sin \alpha - \frac{v^2}{gr} \left(\frac{z}{2} + c \cos \alpha + w \right) \right] \right\},$$

wobei außer den in Fig. 1 und 2 ersichtlichen Dimensionen noch z die Schienenüberhöhung und w *) die Höhe des inneren Schienenkopfes über den Stützpunkten der Querschwellen, bzw. des Querträgers bedeuten.

Setzt man zur Vereinfachung:

$$\left[c \sin \alpha - \frac{v^2}{gr} \left(\frac{z}{2} + c \cos \alpha + w \right) \right] = k,$$

ferner den Abstand des Bogenseitels von der Brückenachse $= f_1$,

so erhält man mit $a_2 = \frac{e}{2} + f_1$

$$a_1 = \frac{e}{2} - f_1$$

$$dD = \frac{p}{2} \left[1 + 2 \frac{f_1 - \frac{x^2}{2r} - k}{e} \right] \cdot dx$$

$$dD' = \frac{p}{2} \left[1 - 2 \frac{f_1 - \frac{x^2}{2r} - k}{e} \right] \cdot dx$$

Nennt man die Drücke der Längeneinheit der Träger in a und b : η und η^1 , so ist

$$dD = \eta \cdot dx$$

$$dD' = \eta^1 \cdot dx, \text{ wo}$$

$$\eta = \frac{p}{2} \left[1 + 2 \frac{f_1 - \frac{x^2}{2r} - k}{e} \right]$$

$$\eta^1 = \frac{p}{2} \left[1 - 2 \frac{f_1 - \frac{x^2}{2r} - k}{e} \right] \text{ ist.}$$

Denkt man für jedes x in jedem Träger die η , bzw. η^1 aufgetragen, so entstehen die in Fig. 1 dargestellten parabolischen Begrenzungen der Trägerdrücke.

*) Der Werth w ist die Höhendifferenz zwischen Oberkante der Innenschienen und Trägersoberkante bei auf den Hauptträgern direct gelagerten Querschwellen oder Querträgern; bei Querträgern, wenn diese nicht auf den Hauptträgern aufrufen, die Höhendifferenz zwischen Oberkante der Innenschienen und der horizontalen Querträgerachse.

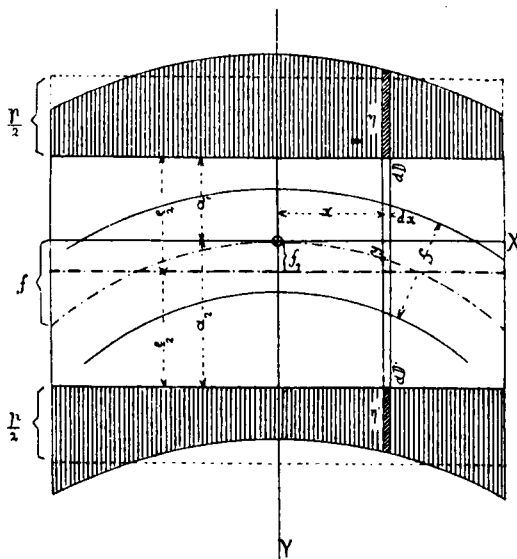


Fig. 1.

genommen, sehr beträchtlich, wie später gezeigt werden soll.

Indem ich auf meine oben erwähnte Veröffentlichung und auf die nebenstehenden Figuren 1 und 2 hinweise, lasse ich die dort gewonnenen Ausdrücke für die verticalen Elementardrücke und die Gesamtdrücke der Träger hier folgen.

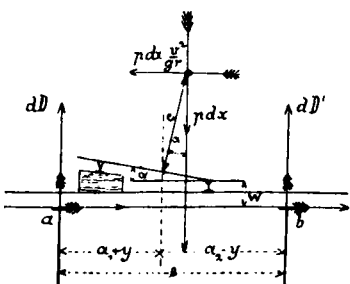


Fig. 2

Im Besonderen ist

$$\text{für } x=0: \eta = \frac{p}{2} \left(1 + 2 \frac{f_1 - k}{e} \right)$$

$$\eta^1 = \frac{p}{2} \left(1 - 2 \frac{f_1 - k}{e} \right),$$

$$\text{für } x = \frac{l}{2} \eta = \frac{p}{2} \left(1 + 2 \frac{f_1 - f - k}{e} \right)$$

$$\eta_{\frac{l}{2}}^1 = \frac{p}{2} \left(1 - 2 \frac{f_1 - f - k}{e} \right), \text{ da } f = \frac{1}{3} \frac{l^2}{r}.$$

Für den Gesamtdruck auf den äußern, bzw. inneren Träger erhält man:

$$D = \int_{-\frac{l}{2}}^{+\frac{l}{2}} \eta \cdot dx = \frac{1}{2} p l \left(1 + 2 \frac{f_1 - \frac{1}{3} f - k}{e} \right)$$

$$D^1 = \int_{-\frac{l}{2}}^{+\frac{l}{2}} \eta^1 \cdot dx = \frac{1}{2} p l \left(1 - 2 \frac{f_1 - \frac{1}{3} f - k}{e} \right).$$

Die Biegemomente für den Querschnitt x in beiden Trägern sind:

$$M_x = \frac{D}{2} \left(\frac{l}{2} - x \right) - \int_x^{\frac{l}{2}} (\xi - x) \cdot dD \text{ und}$$

$$M_x^1 = \frac{D^1}{2} \left(\frac{l}{2} - x \right) - \int_x^{\frac{l}{2}} (\xi - x) dD^1.$$

Nach Einführung der Werthe für D und dD , bzw. D^1 und dD^1 und nach einfacher Reduction ergibt sich:

$$M_x = \frac{1}{16} p l^2 \left(1 - 2 \frac{x}{l} \right) \left\{ 1 + \mu + 2 \left(\frac{x}{l} \right) \left[1 + \mu - \frac{2}{3} \left(\frac{f}{e} \right) \left(\frac{x}{l} \right) \left(1 + 2 \frac{x}{l} \right) \right] \right\}$$

$$M_x^1 = \frac{1}{16} p l^2 \left(1 - 2 \frac{x}{l} \right) \left\{ 1 - \mu + 2 \left(\frac{x}{l} \right) \left[1 - \mu + \frac{2}{3} \left(\frac{f}{e} \right) \left(\frac{x}{l} \right) \left(1 + 2 \frac{x}{l} \right) \right] \right\},$$

$$\text{wobei } \mu = 2 \frac{f_1 - k - \frac{1}{3} f}{e} \text{ ist.}$$

Bei gerader Geleiseachse ist das Moment in x : $\mathfrak{M}_x = \frac{1}{16} p l^2 \left(1 - 2 \frac{x}{l} \right) \left(1 + 2 \frac{x}{l} \right)$, daher die Differenz:

$$M_x - \mathfrak{M}_x = \Delta M_x = \frac{1}{16} p l^2 \left(1 - 2 \frac{x}{l} \right) \left(1 + 2 \frac{x}{l} \right) \left[\mu - \frac{2}{3} \left(\frac{f}{e} \right) \left(\frac{x}{l} \right)^2 \right] = \mathfrak{M}_x \left[\mu - \frac{2}{3} \left(\frac{f}{e} \right) \left(\frac{x}{l} \right)^2 \right]; \text{ ebenso findet sich:}$$

$$M_x^1 - \mathfrak{M}_x = \Delta M_x^1 = \mathfrak{M}_x \left[-\mu + \frac{2}{3} \left(\frac{f}{e} \right) \left(\frac{x}{l} \right)^2 \right].$$

Setzen wir allgemein: $\Delta M_x = \zeta \cdot \mathfrak{M}_x$, $\Delta M_x^1 = \zeta^1 \cdot \mathfrak{M}_x$, wo $\zeta = \mu - \frac{2}{3} \left(\frac{f}{e} \right) \left(\frac{x}{l} \right)^2$ und $\zeta^1 = -\zeta$ ist, so erhalten wir in Procenten ausgedrückt:

für $\left(\frac{x}{l} \right) =$	0	0.1	0.2	0.3	0.4
$\zeta^0 /_0 = + 100 \mu$		$100 \mu - \frac{2}{3} \left(\frac{f}{e} \right)$	$100 \mu - \frac{16}{3} \left(\frac{f}{e} \right)$	$100 \mu - 12 \left(\frac{f}{e} \right)$	$100 \mu - \frac{64}{3} \left(\frac{f}{e} \right)$
$\zeta^1 /_0 = - 100 \mu$		$-100 \mu + \frac{2}{3} \left(\frac{f}{e} \right)$	$-100 \mu + \frac{16}{3} \left(\frac{f}{e} \right)$	$-100 \mu + 12 \left(\frac{f}{e} \right)$	$-100 \mu + \frac{64}{3} \left(\frac{f}{e} \right)$

Die Momente selbst sind:

$$M_x = (1 + \zeta) \mathfrak{M}_x$$

$$M_x^1 = (1 + \zeta^1) \mathfrak{M}_x = (1 - \zeta) \mathfrak{M}_x.$$

Die Momente für die Trägermitten, zugleich die Maximalmomente, erhält man für $x=0$, $\zeta=\mu$, $\zeta^1=-\mu$

$$\max M = (1 + \mu) \max \mathfrak{M}$$

$$\max M^1 = (1 - \mu) \max \mathfrak{M}.$$

Hiefür erhielt Herr Prof. Dr. Kresnik:

$$\max M = (1 + \beta) \max \mathfrak{M}$$

$$\max M^1 = (1 - \beta) \max \mathfrak{M}, \text{ wobei}$$

$$\beta = \frac{2}{e} (f_1 - \frac{1}{3} f) \text{ ist.}$$

Der Unterschied zwischen beiden Resultaten beträgt also absolut:

$$\Delta = \pm (\mu - \beta) \max \mathfrak{M} = \mp 2 \left(\frac{k}{e} \right) \max \mathfrak{M} \text{ und ist}$$

das Verhältnis der Coefficienten β und μ :

$$\frac{\beta}{\mu} = \frac{f_1 - \frac{1}{3} f}{f_1 - \frac{1}{3} f - k}.$$

Beispiele:

1. Bei einer Vollwandbrücke von 10 m Spannweite, 20 m Trägerabstand, Bahn „oben“ sei:

$$r = 300 \text{ m}, z = 0.1 \text{ m}, f = 0.06 \text{ m}, f_1 = 0.03 \text{ m}, w = 0.36 \text{ m};$$

$$c = 1.3 \text{ m},$$

dann ist:

a) für die größte Zuggeschwindigkeit, welcher die Ueberhöhung angemessen ist,

$$\frac{v^2}{gr} = tg \alpha = \frac{z}{s}; \text{ mithin}$$

$$k = -\left(w + \frac{z}{2}\right) \cdot \frac{z}{s} = -\frac{0.1}{1.5} (0.36 + 0.05) = -0.0273 \text{ m}$$

$$\mu = \frac{2}{e} (f_1 - \frac{1}{2} f - k) = \frac{2}{2} (0.03 - 0.01 + 0.0273) = +0.0473$$

$$\zeta = \mu - \frac{1}{3} \cdot \left(\frac{f}{e}\right) \left(\frac{x}{l}\right)^2 \text{ und } 100 \cdot \frac{\Delta M_x}{M_x} = 100 \cdot \zeta = 4.73 - 4 \left(\frac{x}{l}\right)^2.$$

Hiernach berechnet sich:

für $\left(\frac{x}{l}\right) =$	0	0.1	0.2	0.3	0.4
$100 \cdot \frac{\Delta M_x}{M_x} = 100 \cdot \zeta = +4.73\%$		+4.69%	+4.57%	+4.37%	+4.09%
$100 \cdot \frac{\Delta M_x^1}{M_x} = -100 \cdot \zeta = -4.73\%$		-4.69%	-4.57%	-4.37%	-4.09%

$$\max M = 1.0473 \max M$$

$$\max M^1 = 0.9527 \max M.$$

Nach Prof. Kresnik ist:

$$\beta = \frac{2}{e} (f_1 - \frac{1}{2} f) = 0.02 \text{ und demnach}$$

$$\max M = 1.02 \max M$$

$$\max M^1 = 0.98 \max M, \text{ daher}$$

$$\Delta = \pm 0.0273 \max M, \text{ d. i. } 2.73\% \text{ von } \max M \text{ und}$$

$$\frac{\beta}{\mu} = \frac{0.02}{0.0473} = 0.42 \text{ oder } 42\% \text{ des genauen Werthes.}$$

b) Für einen langsam fahrenden oder ruhenden Zug ist:

$$k = c \cdot \frac{z}{s} = 1.3 \cdot \frac{0.1}{1.5} = +0.0867.$$

$$\mu = \frac{2}{e} (f_1 - \frac{1}{2} f - k) = \frac{2}{2} (0.03 - 0.01 - 0.0867) = -0.067$$

$$100 \cdot \frac{\Delta M_x}{M_x} = 100 \cdot \zeta = -6.7 - \frac{1}{3} \cdot \left(\frac{f}{e}\right) \left(\frac{x}{l}\right)^2 = -6.7 - 4 \left(\frac{x}{l}\right)^2.$$

Es berechnet sich:

für $\left(\frac{x}{l}\right) =$	0	0.1	0.2	0.3	0.4
$100 \cdot \frac{\Delta M_x}{M_x} = 100 \cdot \zeta = -6.7\%$		-6.74%	-6.86%	-7.06%	-7.34%
$100 \cdot \frac{\Delta M_x^1}{M_x} = -100 \cdot \zeta = +6.7\%$		+6.74%	+6.86%	+7.06%	+7.34%

2. Bei einer Bahnbrücke mit Bahn „unten“ sei: $l = 30.0 \text{ m}$,
 $r = 300 \text{ m}$, $e = 5.1 \text{ m}$, $z = 0.1 \text{ m}$, $f = 0.375 \text{ m}$, $f_1 = 0.094 \text{ m}$,
 $w = 0.47 \text{ m}$; dann ist:

Für die größte Zugsgeschwindigkeit:

$$k = -\left(w + \frac{z}{2}\right) \cdot \frac{z}{s} = -\frac{0.1}{1.5} (0.47 + 0.05) = -0.0346 \text{ m}$$

für $\left(\frac{x}{l}\right) =$	0	0.1	0.2	0.3	0.4
$100 \cdot \frac{\Delta M_x}{M_x} = 100 \cdot \zeta = +2.58\%$		+2.48%	+2.19%	+1.70%	+1.01%
$100 \cdot \frac{\Delta M_x^1}{M_x} = -100 \cdot \zeta = -2.58\%$		-2.48%	-2.19%	-1.70%	-1.01%

$$\max M = 1.0258 \max M$$

$$\max M^1 = 0.974 \max M.$$

Prof. Kresnik berechnet für diesen Fall:

für $\left(\frac{x}{l}\right) =$	0	0.1	0.2	0.3	0.4
$100 \cdot \frac{\Delta M_x}{M_x} = 100 \cdot \beta = +1.24\%$		+1.14%	+0.84%	+0.35%	0.33%

$$\max M = 1.0124 \max M$$

$$\max M^1 = 0.9876 \max M.$$

Die Differenz ist daher:

$$\Delta = \pm 0.014 \max M \text{ d. i. } 1.4\% \text{ von } \max M.$$

$$\frac{\beta}{\mu} = \frac{0.0124}{0.0258} = 0.48 \text{ d. i. } \beta = 48\% \text{ von } \mu.$$

Man erkennt, daß die oben besprochene Vernachlässigung einen sehr erheblichen Einfluss auf die Größe des Coefficienten β ausübt, und daß in den zwei durchgeführten Beispielen dieser Werth nur 42% und 48% des genauen Werthes μ betrug. In der oben erwähnten Veröffentlichung habe ich ferner darauf hin-

gewiesen, daß es für die Anordnung der Trägerachse in Bezug zur gekrümmten Geleiseachse vorthellhaft sei, die ersten so zu legen, daß die größte Anstrengung des äußeren Trägers durch Schnellzüge gleich werde der größten Anstrengung des inneren Trägers durch einen sehr langsam verkehrenden, bzw. ruhenden Zug. Für diese Bedingung berechnet sich der Abstand der Brückenachse von dem Bogenseitel mit:

$$f_1 = \frac{1}{2} f + \frac{z}{2s} \left(c - w - \frac{z}{2}\right).$$

Auch Herr Prof. Dr. Kresnik gelangt zu ähnlicher Schlussfolgerung, erhält jedoch für f_1 einen etwas verschiedenen Werth. Brunn, 11. Februar 1892.

Ueber Messungen an Eisenbahnrädern und Räderpaaren.

Von Ingenieur Ludwig Spängler.

(Hiezu die Tafel XVI.)

Die einheitliche Gestaltung der Eisenbahn-Ausrüstungen macht rasche Fortschritte; insbesondere auf dem Gebiete des Eisenbahn-Maschinenwesens ist dieses Bestreben bemerkbar und nirgends anders mehr am Platze; denn gerade die, Arbeit und Bewegung schaffenden oder aufnehmenden Maschinen, die Locomotive und Wagen sind es, bei denen die Normalisirung einzelner Theile werthvoll und nothwendig wird. Die beim Gebrauche sich abnützenden und endlich untauglich werdenden Maschinentheile sollen rasch durch vorhandene neue, nach dem Normale gebildete, unfehlbar passende Reserven ersetzt werden können.

Von besonderer Wichtigkeit ist die Erhaltung der Achsen und Räder nach den Normalien, welche aus genauesten Berechnungen hervorgegangen sind. Für die Normal- und die, wegen der Abnutzung vorzusehenden Minimal-Dimensionen dieser Objecte liegen genaue Vereinbarungen der Eisenbahn-Verwaltungen, ja selbst gesetzliche Bestimmungen in den einzelnen Staaten vor. Die berufenen Uebernahme- und Revisions-Organen sollen in die Lage versetzt werden, die vorschriftsmäßige Ausführung und Erhaltung der in Frage stehenden Bestandtheile möglichst sicher und thunlichst leicht zu erproben. Es handelt sich hiebei ausschließlich oder doch hauptsächlich um die Bestimmung, ob gewisse, allgemein vorgeschriebene Maximal- und Minimal-Dimensionen eingehalten werden, nicht aber um genaue Messungen oder Größen-Ermittlungen. Das einfachste Messinstrument für solche Zwecke ist eine Lehre.

Die Lehren werden bekanntlich in der Weise angewendet, daß man durch einfaches Anlegen oder Aufstecken derselben auf den zu messenden Gegenstand die Maximal- und Minimal-Dimensionen bestimmt. Die Maximal-Dimensionen sollen nicht über, die Minimal-Dimensionen nicht unter entsprechende Anschläge oder Ausnehmungen in den Lehren liegen. Die vom Verfasser construirten, im Folgenden näher beschriebenen, gesetzlich geschützten Instrumente gestatten die Bestimmung sämtlicher, in den technischen Vereinbarungen und in dem Uebereinkommen für die Wagen-Uebernahme des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen vorgeschriebenen Abmessungen. Anderen Vorschriften entsprechend, also auch für andere Länder geeignet, könnten die Lehren einfach abgeändert werden. Sie sind billig in der Herstellung und handlich im Gebrauche.*) Die Construction und Anwendung dieser Instrumente ist aus der beiliegenden Tafel ersichtlich.

Für die angedeuteten Messungen sind nothwendig: 1. Universal-Lehre für Radreifenmessungen (Fig. 1, 4—11), 2. Universal-Lehre für Räderpaarmessungen (Fig. 14—16), 3. Flachstellen-Maß für Räder (Fig. 12 u. 13).

Da die in Rede stehenden Messungen auch in schwierigen Fällen fehlerlos durchführbar sein sollen, und um jedes Missverständnis auszuschließen, wurde in geänderter Ausführung die Universal-Lehre auch in zwei Theile zerlegt, u. zw. in eine Maximal-Lehre (Fig. 2) und in eine Minimal-Lehre (Fig. 3). Die eine muss überall darüber gehen, die andere nirgends. Für die Maße sind in den Figuren 2 und 3 dieselben Buchstaben eingeschrieben, wie in der Figur 1 bei der Universal-Lehre, woraus die Anwendung erhellt.

Man findet mit der Universal-Lehre für Radreifen-Messungen (Fig. 1—11): $AB = 130 \text{ mm}$ minimale Tyres-Breite (Fig. 4); $AC = 150 \text{ mm}$ maximale Tyres-Breite (Fig. 5); $GJ = 24 \text{ mm}$ minimale Tyres-Dicke für Locomotive und Personenwagen (Fig. 6); $GH = 20 \text{ mm}$ minimale Tyres-Dicke für Güterwagen (Fig. 6); $LM = 25 \text{ mm}$ minimale Flanschen-Höhe des Spurranzes (Fig. 7), wobei durch das Maß: $NM = 66 \text{ mm}$ und das Anlegen der Lehre

(Fig. 7) die Messung in der richtigen Weise erfolgt. $NM = CG = KQ = 66 \text{ mm}$ Entfernung des Laufkreises von der inneren Spurranz-Ebene; $OP = 20 \text{ mm}$ minimale Flanschen-Dicke des Spurranzes (Fig. 8); $QR = 35 \text{ mm}$ maximale Flanschen-Höhe des Spurranzes (Fig. 9); $DF = 25 \text{ mm}$ minimale Dicke des Radreifens an der Stirnfläche bei gebrochenem Radkranz (Fig. 10); DE ($D'E$ in Fig. 3) könnte dazu dienen, bei Schalengussrädern das jedenfalls nothwendige unbeschädigte Stück in einer Profil-Erzeugenden anzugeben (Fig. 11). Hiezu soll bemerkt werden, daß für diesen Fall keine gesetzlichen Vorschriften bestehen. Die Entfernungen K (K' in Fig. 2) bis zu den Ziffern, welche eingeschlagen werden können, sind die Maximal-Längen der erlaubten Flachstellen am Radumfang (Fig. 10) bei einer Abflachung von 5 mm Pfeilhöhe. Die eingeschlagenen Zahlen geben die, als bekannt vorausgesetzten Raddurchmesser an, für welche diese Messung gilt. Alle diese Messungen dürften sich auf keine andere Art einfacher und zweckdienlicher vornehmen lassen. Um einen Irrthum unmöglich zu machen, können die entsprechenden Maßangaben in die Lehre eingeschlagen oder durch Emailirung kenntlich gemacht werden. Die Lehren für Radreifen-Messungen sind am besten aus 2 bis 3 mm igem Stahlbleche gestanzt; man könnte sie aber auch aus Holz herstellen.

Die Lehre für Räderpaarmessungen (Fig. 14 und 15) besteht aus folgenden Theilen: an den Enden einer Stange Q sind Platten P und P' aus dünnem, 2 bis 3 mm igen Stahlbleche angebracht; die Stange Q kann aus Blech, Winkeleisen, Gasrohr oder Holz bestehen. Bei Herstellung aus Blech wird man die Stange mit Holz bedecken, was wegen der Anwendung der Lehre zur Winterszeit im Freien angezeigt erscheint. Die Stange Q trägt zunächst den Schieber S , welcher auf einer separat befestigten Führungsschiene L laufen kann, wodurch die Montage erleichtert wird. Für das Flachstellen-Maß trägt die Stange eine zweite Führungsschiene L' , auf welcher der Schieber σ läuft; die Führungsschiene L' trägt einen 5 mm hohen Vorsprung o , während auch der Schieber σ um 5 mm über L' , vorsteht; die Kanten o und t liegen flüchtig. Die Entfernung der Kanten a und b ist je 3 mm . Die Endplatten P und P' können auch so hergestellt werden, daß z. B. a und c flüchtig sind und dafür die Kanten b und d in einer Entfernung von 6 mm liegen. Auf der Endplatte P' ist in einer Nut N ein kleiner Schieber s beweglich und kann derselbe in den Endstellungen fixirt werden. Diese Anordnung erhellt deutlicher aus der Fig. 16, welche die Endplatte P' mit ihrer Armatur darstellt. Diese eben beschriebene Universal-Lehre für Räderpaar-Messungen ist in der vorliegenden Form durchaus neu.*) Sie ermöglicht alle, an Räderpaaren nach den Vorschriften des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen vorzunehmenden Messungen mit der größten Einfachheit, wie aus Fig. 15 ersichtlich wird. Es ist $ab = 1357 \text{ mm}$ minimale Entfernung der Räderinnenkanten und $cd = 1363 \text{ mm}$ deren maximale Entfernung. Durch Anlegen der Punkte e , f und g , von denen g mit Schieber S verschiebbar ist, an den Radumfang kann der jeweilige Laufkreis-Durchmesser auf einer Scala L abgelesen werden, wobei der vorgeschriebene Minimal-Durchmesser von 840 mm durch einen Anschlag h bestimmt wird. Zwischen den Platten P und P' erfolgen nunmehr die weiteren Abmessungen wie folgt: Es ist $kl = 1410 \text{ mm}$ (bei herabgelassenem Schieber s) die Minimal-Entfernung der, in 10 mm ober dem Laufkreise liegenden Spurranzpunkte, während man durch $kn = 1425 \text{ mm}$ die gleiche Maximal-Entfernung erhält. Der Radzirkel kann auch separat verwendet werden, wenn zum Gebrauche der Lehre nach Fig. 14 kein Platz vorhanden ist. Für die Bestimmung der zulässigen Flachstellen-Längen von 5 mm Pfeilhöhe an den Rädern dient das schon er-

*) Nähere Auskünfte ertheilt das „Technische Bureau“ des Ing. Otto Freiherr v. Czédik, (Wien, III Rennweg 28).

*) Aehnliche, aber nicht für alle Zwecke ausreichende Lehren sind bereits lange im Gebrauche.

wählte Instrument, welches entweder mit der Lehre nach Fig. 14 verbunden sein kann, oder separat zur Anwendung kommt. (Fig. 12 und 13.) Durch Anlegen der Punkte o , p , q , wobei q verschiebbar ist, an den unbeschädigten Radumfang erhält man bei der Marke M den Raddurchmesser, der auch direct oder nach

genauerer Messung durch den Radzirkel (Fig. 14) eingestellt werden kann. Die Entfernung oq gibt dann das Maß für die erlaubte Länge der Flachstelle, die beim Anlegen des Lineals durch die Strecke tu bestimmt wird. Die Lehren nach Fig. 12 und 13 werden am besten aus Blech hergestellt.

V. Internationaler Binnenschiffahrts-Congress in Paris 1892.

Nach den uns zugekommenen Mittheilungen wird dieser Congress in der Zeit vom 21. bis 30. Juli l. J. in Paris unter dem Protectorate des Präsidenten der französischen Republik stattfinden. An der Spitze der Commission, welche die Durchführung aller Arbeiten übernommen hat und sich in verschiedene Comités gliedert, stehen der Präsident der Pariser Handelskammer, Mr. Cousté und der General-Inspector der Brücken und Straßen, Mr. Guillemain. In Verbindung mit dem Congress sind verschiedene Besichtigungen und Ausflüge, u. A. zu den nördlichen Canälen, an die untere Seine und die Rhone, in Aussicht genommen. Um eine rege Betheiligung des Auslandes an dem Congress zu sichern, ist in jedem Lande ein Comité de patronage eingesetzt worden, welchem die Persönlichkeiten angehören, die ihre Aufmerksamkeit der Binnenschiffahrt besonders widmen.

Nachstehend lassen wir die Einladung zur Beschickung der Ausstellung und das Programm der Congress-Verhandlungen folgen. *)

I. Einladung zur Beschickung der Ausstellung.

Geehrter Herr und College!

Bei Anlass des V. Internationalen Binnenschiffahrts-Congresses, der zu Paris im Jahre 1892 stattfinden soll, ist, wie Sie bereits erfahren haben, beschlossen worden, eine Ausstellung, ähnlich wie die an den früheren Congressen stattgehabten, zu organisiren. Die Ausstellungs-Commission hofft, daß Sie an der Ausstellung theilnehmen und deren Glanz erhöhen werden, indem Sie diejenigen Gegenstände, welche mit Nutzen unter die Augen der gelehrten und fachkundigen Congress-Theilnehmer gesetzt werden können, zusenden werden. Alle auf Binnenschiffahrt bezüglichen Gegenstände, Modelle, Pläne, Schriftstücke, Druckwerke u. s. w. werden mit Dank empfangen, sowie diejenigen Sachen, welche geschichtliches oder retrospectives Interesse bieten. Wir besitzen übrigens bereits ein erhebliches Verzeichnis von sehr hervorragenden Zeichnungen und Modellen, die zur Ausstellung gelangen werden.

Ich muss Sie darauf aufmerksam machen, daß der den Ausstellern angewiesene Ausstellungsplatz unentgeltlich überlassen wird und daß die Herren Aussteller übrigens keine Kosten für Einrichtung und Wachpersonal zu tragen haben. Ich nehme mir die Freiheit, Ihnen inliegend eine Anmeldekarte beizufügen, welche Sie gefälligst ausgefüllt und postfrei an den Herrn Präsidenten des Organisations-Ausschusses zurücksenden mögen.

Da die Vorbereitung der Ausstellung ziemlich lange dauern wird, wäre ich Ihnen sehr verbunden, diese Anmeldekarte gefälligst so rasch wie möglich einzusenden. Genauere Anweisungen über die Sendungsweise der von Ihnen vorgeschlagenen Gegenstände werden später erfolgen.

Ihnen im Voraus für Ihre gefällige und werthe Mitwirkung dankend, bitte ich Sie, geehrter Herr und College, den Ausdruck meiner Hochachtung zu genehmigen.

Der Präsident des Ausstellungs-Ausschusses.

Der General-Inspector für Straßen- und Brückenbau.
Fargue.

II. Programm der Congress-Verhandlungen.

1. Frage. Befestigung der Canalböschungen.

Mittel zur Befestigung der Canalböschungen besonders bei größerer Fahrgeschwindigkeit. Erhaltene Resultate; Herstellungspreis; Einfluss der Breite der Wasserstraßen.

2. Frage. Speisung der Canäle.

Die Speisung ist eine der wichtigsten und schwierigsten Fragen beim Baue der künstlichen Canäle und wurde von keinem der früheren Congresses in Verhandlung gezogen. Es wird das Studium derselben nach

folgendem Programm vorgeschlagen: Wasserverbrauch der Canäle. Verschiedene Ursachen des Wasserverbrauches. Das Maß, in welchem sich der Verbrauch mit der Wassertiefe verändert. Die Mittel, welche zur Speisung dienen, und zwar: Benützung von Quellen, Bächen, constanten Wasserläufen überhaupt, Anlage von Reservoirs, Hebungsmaschinen, Preis des Cubikmeters Speisungswasser. Vor- und Nachtheile jeder dieser Speisungsarten.

3. Frage. Dichtung der Canäle.

Der Wasserverbrauch der Canäle hängt zum größten Theile von der Dichtigkeit des Bettes ab. An die Speisungsfrage knüpft sich daher natürlich diejenige der Maßnahmen, welche die Versickerungsverluste zu vermindern geeignet sind. Es wird daher das Studium entsprechend dem folgenden Programm vorgeschlagen:

Verschiedene Dichtungsarten. Dichtung mittelst Sand oder Thon, gestampfte Thonlagen, Betonirung, Herstellungspreis, Wirksamkeit, Vor- und Nachtheile.

4. Frage Reservoirs.

Unter den Kunstbauten zur Speisung der Canäle sind die Reservoirs die wichtigsten. Solche können ebenso einem der Schiffahrt fremden Zwecke, der Rückhaltung der Hochwässer, der Wasserversorgung der Städte und der Bewässerung dienen. Ihre Herstellungsart ist jedoch dieselbe und unabhängig von ihrer Bestimmung. Es wird daher die Frage der Reservoirs im Allgemeinen zu erörtern gewünscht ohne Unterschied des Zweckes, welchem sie dienen sollen, und dafür folgendes Programm vorgeschlagen:

Die verschiedenen Typen von Reservoirs. Ihre Constructionsart. Dämme in Erde oder Mauerwerk. Höhe und Querschnitt der Dämme. Gründung derselben. Bauvorgang. Zugehörige Bauwerke: Ueberfälle Wasserentnahme, Grundablässe. Technische und administrative Bedingungen für Reservoirs zu verschiedenen Zwecken. Vor- und Nachtheile der Verwendung desselben Reservoirs zur Speisung der Canäle, zur Bewässerung und zu Kraftwasser.

5. Frage. Sperre der Schiffahrt auf Canälen und canalisirten Flüssen.

Es wird folgendes Programm vorgeschlagen: Sperre der Schiffahrt zur Ausführung der Unterhaltungsarbeiten der Canäle und der canalisirten Flüsse während der Betriebsperiode. Die gebräuchlichen Zeitpunkte und die Dauer der Sperre. Die Umstände, welche diese Zeitpunkte bedingen: Schwierigkeit der Füllung der Haltungen; Nothwendigkeit der Approvisionirung gewisser Märkte; Schiffsfahrtsperioden. Gleichzeitige und staffelförmige Sperre. Ist es möglich, für den Beginn der Sperre auf allen Linien eines Wassernetzes einen einheitlichen Zeitpunkt zu erhalten; wenn nicht, nach welchen Principien soll das staffelförmige Vorgehen geschehen? Technische oder Organisations-Maßnahmen, um die Dauer der Sperre soviel als möglich zu verringern.

6. Frage. 1. Schiffszug auf den Canälen. 2. Schiffszug auf den canalisirten Flüssen. 3. Schiffszug auf freien Flüssen.

Auf den früheren Congressen hat die Frage des Schiffszuges (traction) zu Berichterstattungen und Verhandlungen von großem Interesse Veranlassung gegeben, ohne jedoch zu bestimmten Lösungen gelangt zu sein. Um diese Studien zu fördern, welche von der größten Wichtigkeit sind, würde es sehr nützlich erscheinen, die größtmögliche Zahl genauer und bestimmter Nachweise über die bestehenden Schiffszugs-Systeme und die damit erhaltenen Erfolge zusammenzustellen.

Das Schiffszugs-System (l'instrument de traction) soll notwendigerweise außerdem den Bedingungen der zu bedienenden Wasserstraße angepasst sein, und diese können in drei große Kategorien unterschieden werden und zwar: technische, Betriebs- und administrative Bedingungen.

*) Das Programm ist uns von dem Schriftführer des Donau-Vereines, Herrn Ingenieur Klunzinger freundlichst zur Verfügung gestellt worden. Ann. d. Red.

Endlich erscheint die Aufgabe der Traction unter einem ganz verschiedenen Gesichtspunkte, wenn es sich um Canäle und Flüsse handelt; es ist daher zweckmäßig, die Frage nach den folgenden drei Punkten verschieden zu behandeln, und zwar: 1. für Canäle, 2. für canalisirte Flüsse, 3. für freie Flüsse, und hierfür folgendes Programm zu stellen:

Verschiedene Schiffzugs-Systeme, welche bei jeder der genannten Arten von Wasserstraßen im Gebrauche sind. Beziehung des Schiffzug-Systems zu den Bedingungen der Fahrstraße, und zwar:

1. Technische Bedingungen: Dimensionen der Schiffahrtsstraße, Schiffsform, Wasser- und Tauchtiefe, Zustand der Uferböschungen, Strömung, Hochwasser, Sperre, das Schleppmaterial etc. Unter welchen Umständen und innerhalb welcher Grenzen kann man den Durchfluss von Bewässerungs- und Kraftwasser durch den Canal zulassen? Die Frage ist vom technischen und finanziellen Standpunkte aus zu beurtheilen.

2. Betriebsbedingungen: Der Motor ist oder ist nicht in denselben Händen, wie das Schleppmaterial selbst und die Schiffahrtsstraße; es ist hier der Ort, die Ausrüstung der Häfen zu beurtheilen, dann die Zeitverluste durch Warteaufenthalte oder aus anderen Gründen, endlich die Beziehungen zu benachbarten Transportwegen etc.

3. Endlich administrative Bedingungen; die polizeilichen und die Concessions-Bestimmungen legen zuweilen einen Zwang auf, welcher unmittelbar auf das System des Schiffzuges einwirkt. Angaben über die erzielten ökonomischen Ergebnisse. Das Studium von gewissen vorgeschlagenen und noch nicht angewendeten Systemen kann auch ein ernstes Interesse erregen.

7. Frage. Taxen oder Benützungsgebühren (péages) auf Wasserstraßen.

In gewissen Staaten geschieht die Benützung der Schiffahrtsstraßen ganz umsonst; in anderen ist sie einer gewissen Abgabe unterworfen. Unter welchem System auch die Wasserstraßen stehen, so ist diese Frage immer eine solche, welche die öffentliche Meinung beschäftigt; am Frankfurter Congress wurde verlangt, daß sie bei einem der nächsten Congresses auf die Tagesordnung gesetzt werde. Es wird daher vorgeschlagen, es mögen von den Hauptstaaten alle entsprechenden Nachweise über folgende Punkte mitgetheilt werden, und zwar:

Taxen oder Péage-Gebühren zum Nutzen des Staates auf den von ihm verwalteten Wasserstraßen. Bestehen sie einfach aus einer Steuer auf die Transporte, welche unter demselben Titel wie jede andere Steuer den Haupteinnahmen des Budgets zufließen, oder wird der Ertrag zu einem besonderen Zwecke bestimmt, sei es zur Erhaltung der Wasserstraßen, sei es zur Ausführung von neuen oder Verbesserungsarbeiten? Unter welcher Form werden diese Abgaben erhoben, und welches ist der Satz? Besteht eine Abgabe für die Tages- oder Nacharbeit bei den beweglichen Vorrichtungen, d. i. Schleusen, Wehren, Drehbrücken? Welche Ursachen können die Beibehaltung dieser Rechte rechtfertigen oder ihre Aufhebung in den Staaten, wo sie bestehen, begründen?

8. Frage. Einrichtung und Verwaltung (régime) der Binnenschiffahrts-Häfen.

An die Frage der Benützung der Wasserstraßen knüpft sich diejenige der Binnenschiffahrts-Häfen enge an, sie ist jedoch von derselben zu unterscheiden. Es wird deshalb vorgeschlagen, es mögen die Hauptstaaten über folgende Punkte Nachweise liefern:

Unter welchem Regime stehen die Binnenschiffahrts-Häfen in Anbetracht des Baues, der Erhaltung und des Betriebes? Worin besteht ihre Ausrüstung? Unter welchen Bedingungen ist diese dem Publikum zur Verfügung gestellt? Beziehung der Binnenhäfen mittelst Geleisen zu den Eisenbahnen.

9. Frage. Die gegenseitigen Aufgaben der Schiffahrtsstraßen und der Eisenbahnen im Verkehrswesen.

Die Frage der Concurrenz oder der Mitwirkung der Schiffahrtsstraßen und der Eisenbahnen wurde in jedem der früheren Congresses erörtert; man hat sich jedoch dabei immer in sehr allgemeinen Grenzen bewegt, es wäre zu wünschen, daß hierin mit mehr Bestimmtheit vorgegangen werde, indem Beispiele und Ziffern zur Erhärtung der Ansichten beizubringen wären. Es wird folgendes Programm vorgeschlagen:

Es sind die Aufgaben zu bestimmen, welche den Schiffahrtsstraßen und den Eisenbahnen im Verkehrswesen zukommen. Es ist die Aufgabe zu untersuchen, welche jedes dieser Verkehrsmittel zu erfüllen hat. Es sind die Umstände nachzuweisen, unter welchen sie sich Concurrenz machen und unter welchen sie sich gegenseitig unterstützen. Es sind die Fälle zu unterscheiden, wo die beiden Verkehrswege parallel liegen oder sich kreuzen. Die Wirkungen der Lage nebeneinander vom besonderen Gesichtspunkte der Eisenbahn aus und von dem allgemeineren Standpunkte der Gebiete aus, welche sie bedienen.

10. Frage. Verbesserung der Flüsse im Flutgebiete, die Mündung inbegriffen.

Das praktische Studium der besten Maßnahmen zur Verbesserung der Flüsse in ihrem Flutgebiete hängt wesentlich von der mehr und mehr vertieften Kenntnis der thatsächlichen Verhältnisse ab; es wird daher den Ingenieuren vorgeschlagen, in der zum Verständnis geeigneten Form die von ihnen studirten Verhältnisse solcher Flüsse dem folgenden Programm entsprechend mitzuthemen, welches nur zur Uebersicht dienen soll und geändert, ergänzt oder verringert werden kann.

Flussverhältnisse im oberen Theile: Wassermenge des Flusses an sich bei Niederwasser, Mittel- und Hochwasser. Natur und Bedeutung der mitgeführten Sinkstoffe. — Flussverhältnisse im unteren Theile: Lage am Meer, Flutverhältnisse, Winde, Strömungen, Natur und Bedeutung der von der See herbeigeführten Strömungen. — Lagepläne des Flusses, Längen- und Querprofile. Natur des Flussbettes, Barren und Untiefen; ihre Aenderungen. — Flut- und Ebbeverhältnisse und die Strömungen im Flusse. Wassermengen in der Flutbewegung. — Ausgeführte Arbeiten: Regulirung, Eindeichungen, Baggerungen. Ihr nachgewiesener Einfluss auf die Flussverhältnisse und die Bedingungen der Schifffahrt ist mitzuthemen.

Vereins-Angelegenheiten.

Z. 404 ex 1892.

BERICHT

über die 18. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1891/92.

Samstag, den 5. März 1892.

Vorsitzender: Herr Vereinsvorsteher, k. k. Oberbaurath Franz Berger.

Anwesend: 188 Mitglieder.

Schriftführer: Herr Secretär, kaiserl. Rath L. Gassebner.

1. Der Vorsitzende eröffnet um 7 Uhr die Sitzung und constatirt die Beschlussfähigkeit derselben als Geschäfts-Versammlung.

2. Das Protokoll der ordentlichen Hauptversammlung vom 27. Februar l. J. wird verlesen, genehmigt und gefertigt; seitens des Plenums durch die Herren Baudirectoren R. v. Flattich und W. Hohenegger.

3. Der Geschäftsbericht für die Zeit vom 28. Februar bis 5. März l. J. gelangt zur Verlesung. (Beilage A.)

4. Gibt der Vorsitzende die Tagesordnung der nächstwöchentlichen Vereinsversammlungen bekannt und theilt

5. mit, daß Herr Stadtrath R. v. Neumann wegen Ueberbürdung mit Geschäften die eventuelle Berufung in den Verwaltungsrath abgelehnt hat. Es kommen daher für die zu besetzende sechste Verwaltungsrathsstelle die Herren Director Emanuel Ziffer und Oberingenieur Vincenz Pollack in die engere Wahl.

Nachdem diese Wahl satzungsgemäß nur in einer Hauptversammlung vorgenommen werden kann, hat der Verwaltungsrath beschlossen, eine solche für Samstag den 26. März l. J. einzuberufen.

6. Bringt der Vorsitzende das nachstehende Schreiben der Donau-Regulirungs-Commission zur Kenntnis.

Z. 398/D.-R.-C.

An den geehrten

Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein in Wien.

Die k. k. Regierung hat, wie dem geehrten Ingenieur- und Architekten-Verein bekannt ist, im Reichsrathe (nach bereits erfolgter Zustimmung des

n. ö. Landtages und der Gemeinde Wien) einen Gesetzentwurf, betreffend die Ausführung öffentlicher Verkehrsanlagen in Wien zur verfassungsmässigen Behandlung eingebracht.

Nach diesem Gesetzentwurf und dem, demselben beigefügten Programme soll insbesondere auch der Wiener Donaukanal in einen, gegen grössere Hochwasser geschützten Handels- und Winterhafen umgewandelt werden.

In Bezug auf das technische Project für diese Umgestaltung des Canals, welches im Bau-Bureau der Donau-Regulirungs-Commission bereits in Ausarbeitung begriffen ist, enthält das Programm gewisse Directiven, von welchen hier nur bemerkt werden soll, dass am Beginn des Donaucanales bei Nussdorf eine Absperrvorrichtung sammt Kammerschleuse einzubauen sein wird, welche vorkommendenfalls den Einfluss des Wassers vom Hauptstrome gänzlich abzuschliessen im Stande ist. Ferner werden in den Lauf des Donaucanales zur Herstellung der für die Schifffahrt erforderlichen Wassertiefe drei, eventuell vier Wehren sammt Kammerschleusen einzubauen sein und nach dem weiteren Inhalte des Programms wäre auch in Erwägung zu ziehen, ob nahe dem unteren Ende des Donaucanales die Anlage einer Absperrvorrichtung gegen den Rückstau ausgeführt werden soll.

Die Ausführung dieser Arbeiten wird der Donau-Regulirungs-Commission im Einvernehmen mit der zu bildenden Commission für die Verkehrsanlagen in Wien übertragen werden.

Die Donau-Regulirungs-Commission hat nun mit Zustimmung der Regierung beschlossen, zu einer hieselbst Anfangs April d. J. abzuhaltenden Expertise über das Project einige hervorragende Fachmänner im Wasserbaue einzuladen, welche in Folge ihrer leitenden Thätigkeit bei der Ausführung derartiger Wasserbauten besondere praktische Erfahrungen in diesem Specialfache besitzen.

Bei dieser Expertise wird das technische Project zur Vorlage gelangen; demnächst werden den Herren Experten das Quästionär sowie der Situationsplan, dann die Pläne über das Längen- und Querprofil des Wiener Donaucanales mit einer kurzen Darstellung der Hauptpunkte des Projectes übersendet werden.

Das Programm für die Expertise lautet dahin, dass die sämmtlichen Herren Experten spätestens Samstag den 2. April d. J. in Wien eintreffen, um Sonntag den 3. April mittelst eines Dampfbootes den Wiener Donaukanal zu befahren und Montag den 4. April in Wien zu den Beratungen, welche wohl mindestens vier Tage währen dürften, zusammenzutreten.

Die Donau-Regulirungs-Commission würde besonderen Werth darauf legen, sich bei der Ausführung der in Rede stehenden Anlage der Unterstützung durch die reichen Fachkenntnisse und Erfahrungen, wie sie im Kreise des geehrten Ingenieur- und Architekten-Vereines vertreten sind, zu versichern und beehrt sich dahin an den geehrten Ingenieur- und Architekten-Verein die höfliche Einladung zu richten, sich an der gedachten Expertise durch Entsendung eines dem geehrten Vereine angehörigen Fachmannes als Experten gefälligst theilnehmen und der Donau-Regulirungs-Commission als designirten Experten namhaft machen zu wollen.

Wien, am 3. März 1892.

Die Donau-Regulirungs-Commission.

Kielmansegg m. p.

Der Vorsitzende bemerkt hiezu, daß der Verwaltungsrath nach eingehender Berathung beschlossen hat, den Herrn Generaldirectionsrath Arthur Oelwein in der Voraussetzung namhaft zu machen, daß die Versammlung damit einverstanden ist. (Bei der nun hierüber einzuleitenden Abstimmung wird der Antrag des Verwaltungsrathes mit grosser Majorität angenommen.)

7. Macht der Vorsitzende die Mittheilung, daß der Verband der Wiener Bau-Interessenten uns zu seiner am 11. l. M., Abends 8 Uhr in Leber's Restauration stattfindenden General-Versammlung geladen hat. (Karten hiezu erliegen im Vereins-Secretariate.)

8. Ueber Anfrage des Vorsitzenden meldet sich Herr Oberinspector Börmches zum Worte, um daran zu erinnern, daß er vor Kurzem an den Herrn Vorsitzenden die Frage gerichtet hat, welche Beschlüsse der Verwaltungsrath in Bezug auf die Theilnahme am V. Binnenschiffahrts-Congresse in Paris 1892 gefasst hat, worauf ihm die Antwort zu Theil wurde, daß eine bezügliche Einladung an unseren Verein bisher nicht erfolgt sei. Redner gibt der Ueberzeugung Ausdruck daß eine Einladung erfolgen wird und nachdem die Zeit drängt, scheint es ihm nothwendig, daß der Verein sich für den Congress vorbereite. Er wünscht, daß eine möglichst zahlreiche Theilnahme unserer Mitglieder an diesem Congresse stattfinden möge, und mit Rücksicht darauf bittet er den Verwaltungsrath, dieser Frage eine grössere Aufmerksamkeit zu schenken und namentlich alles einschlägige Materiale zu publiciren, wie dies schon in anderen Ländern geschehen ist, und vielleicht auch einen Rückblick auf die verflossenen Congresse zu werfen. Die Einladung zur Theilnahme an der Ausstellung sei an einzelne Mitglieder schon erfolgt und er möchte nur hervorheben, daß diese Congresse, welche schon seit mehreren Jahrzehnten abgehalten werden, für die Entwicklung der Wasserstraßen oft ausschlaggebend gewesen sind, überdies auch diese Ausstellung gewiss

außerordentlich Interessantes und Lehrreiches bieten wird, da Frankreich von jeher die hohe Schule für das Wasserstrassenwesen gewesen ist. Er bittet daher, etwa durch Vermittlung unseres Wasserstraßen-Ausschusses, dem wir schon sehr viele Anregungen verdanken, in der Zeitschrift mitzutheilen, welche Gegenstände von Wichtigkeit auf diesem Congresse behandelt werden sollen, so daß Jene, welche die Absicht haben, an dem Congresse theilzunehmen oder die Ausstellung zu beschicken, über Alles informiert werden, was in dieser Beziehung zu wissen wünschenswerth ist.

Der Vorsitzende erklärt, daß uns bisher nur eine Einladung zur Theilnahme an der Ausstellung zugekommen ist und daß diese Einladung an den Wasserstraßen-Ausschuss mit dem Ersuchen übermittelt wurde, diesbezüglich einen Antrag zu stellen. Zur Theilnahme an dem Congresse ist bis zur Stunde an den Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein eine Einladung nicht erfolgt. Der Wunsch, einen Appell an unsere Mitglieder zu richten, sich am Congresse zu theilnehmen, ist dadurch erfüllt, daß der vom Herrn Collegen zum Ausdruck gebrachte Wunsch in unserer Zeitschrift zum Abdruck gelangen und dadurch die weiteste Verbreitung finden wird. Sobald eine Einladung an den Verein gelangt, werde er nicht ermangeln, die Angelegenheit weiter zu verfolgen, aber man könne uns wohl nicht zumuthen, ohne Einladung weitere Schritte zur Theilnahme einzuleiten, da unser Verein vermöge seiner Stellung unmöglich übersehen werden kann. Der Vorsitzende bemerkt noch, daß er nicht daran zweifle, daß diese Einladung noch rechtzeitig eintreffen werde.

9. Hierauf schließt der Vorsitzende die Geschäftsversammlung und gibt über Ersuchen des am Erscheinen verhinderten Herrn Generaldirectionsrathes Oelwein zu der vom letzteren ausgestellten Reliefkarte der Stadt Czernowitz und Umgebung einige Erläuterungen; sodann richtet er an Herrn k. k. Oberbergrath Professor Fr. Kuppelwieser das Ersuchen, den angekündigten Vortrag über die Entwicklung der Eisen- und Stahlfabrikations-Processe zu halten. Nach Beendigung desselben und nachdem der Herr Vortragende eine vom Herrn k. k. Regierungsrath Anton Schromm an ihn gerichtete Anfrage beantwortet hatte, dankt der Vorsitzende dem Herrn Professor Kuppelwieser, welcher die Reise nach Wien nicht gescheut hat, um uns durch seinen Vortrag zu erfreuen, für die interessanten Mittheilungen und schließt hierauf die Sitzung 9 Uhr Abends.

Der Schriftführer:

L. Gassebner.

Beilage A.

Geschäftsbericht

für die Zeit vom 28. Februar bis 5. März 1892.

I. Gestorben ist Herr:

Dertinger Friedrich, Architekt in Wien.

II. Als wirkliches Mitglied wurde aufgenommen Herr:

Herz Erwin, Ingenieur in Wien.

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Versammlung am 28. Jänner 1892.

Nach einigen geschäftlichen Mittheilungen durch den Vorsitzenden hält Herr Inspector Pascher den angekündigten Vortrag über: „Die Bestimmung der größten Hochwasserabflussmengen für verschiedene Niederschlagsgebiete und für das Gebiet des Wienflusses insbesondere.“

An den mit Beifall aufgenommenen Vortrag schloss sich eine sehr anregende und lebhafte Discussion, welche gleichzeitig mit dem Vortrage in unserer Zeitschrift zur Veröffentlichung gelangen wird.

Versammlung am 11. Februar 1892.

Der Vorsitzende, Ober-Inspector Orleth ertheilt das Wort Herrn Ober-Ingenieur Holzer zu dem angekündigten Vortrage über: „Die Bahnunterbrechung bei Kollmann (Südtirol) im Jahre 1891.“ An den beifällig aufgenommenen Vortrag knüpfte sich

eine Discussion, an welcher sich die Herren Ober-Ingenieur Pollack, Prof. v. Rziha, Hauptm. Bock, Ing. Klunzinger und der Vortragende beteiligten. Der Vortrag und die Discussion — letztere im Auszuge — werden in der Zeitschrift veröffentlicht werden.

Der Schriftführer:
H. Koestler.

Der Obmann:
A. Orleth.

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Versammlung am 5. Februar 1892.

Der Obmann, k. k. Hofrath Ritter von Rossiwall eröffnet die Versammlung und macht zunächst einige Mittheilungen in Wahlangelegenheiten. Hierauf ladet er den Herrn Professor a. D., k. k. Berg-rath Curter von Breinlstein ein, seinen Vortrag „Erinnerung an den k. k. Berg-Hofrath Ignaz von Born aus Anlass seines 100jährigen Todestages“ halten zu wollen. Der Vortragende brachte eine sehr ausführliche Biographie über Born, der wir folgende Daten entnehmen:

Ignaz Edler von Born, österreichischer Mineralog und Metallurg, wurde zu Karlsburg in Siebenbürgen am 26. December 1742 geboren. Als Knabe von 13 Jahren kam er nach Wien, studirte bei den Jesuiten und wurde selbst Jesuit, welchen Orden er aber bald wieder verliess, um in Prag die Rechte zu studiren. Nach einer längeren Bereisung Deutschlands, Hollands und Frankreichs widmete er sich ausschließlich der Mineralogie und Geognosie. Im Jahre 1770 wurde Born zum Beisitzer im Münz- und Bergmeisteramt in Prag ernannt und im Jahre 1776 begab er sich nach Wien, um im Auftrage der Kaiserin Maria Theresia das k. k. Naturalien-Cabinet zu ordnen. Eine ganze Reihe von Publicationen stammen aus seiner Feder. So hatte er, bevor er nach Wien kam, die an den Mineralogen J. J. Ferber gerichteten Briefe über mineralogische Gegenstände von seiner Reise durch Temesvar etc. und seinen Index fossilium veröffentlicht. Im Jahre 1778 entstand sein Index rerum naturalium Musei Caes: Vindobonensis und die Testacea Musei Caes: Vindobonensis. Später wurde Born zum wirklichen Hofrath bei der Hofkammer im Münz- und Bergwesen in Wien ernannt und machte sich durch Erfindung einer neuen, bald allgemein eingeführten Amalgamations-Methode, der Fässeramalgamation oder auch die europäische Methode genannt, verdient und war auch bestrebt, praktische Verbesserungen auf anderen Gebieten des Bergbaues, der Salzsiederei und bei dem praktischen Bleiprocessen mit Erfolg einzuführen. Später gab er noch gemeinsam mit dem Berghauptmann Trebra eine Bergbaukunde, sowie einen Catalogue de la Collection des fossiles de Madame de Raab heraus. Am 28. August 1791 starb Born.

An diese Biographie knüpft Redner noch einige ausführliche Mittheilungen seiner reichen Erfahrungen über Gold- und Silberamalgamation und schliesst sodann seinen Vortrag, für welchen ihm der Obmann im Namen aller Anwesenden seinen Dank ausdrückt. Nachdem noch Regierungsrath Professor Ritter von Schoen in einigen Worten den unge-

heuren Einfluss Born's bei seinen Zeitgenossen schildert, schließt der Obmann die Versammlung.

Der Schriftführer:
C. Habermann.

Der Obmann:
v. Rossiwall.

Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Versammlung am 16. Februar 1892.

Der Obmann gibt bekannt, daß bereits für sämtliche Versammlungsabende sehr interessante Vorträge zugesagt sind. Hierauf gelangt ein Schreiben des Herrn k. k. Hofrathes C. v. Böhm, Directors des k. k. Allgemeinen Krankenhauses, zur Verlesung, worin derselbe erklärt, die Cooption in den Ausschuss der Fachgruppe mit Dank anzunehmen, ferner in lebenswürdigster Weise zugesagt, die Führung der Fachgruppe bei der Besichtigung der Ventilations- und Heizungsanlagen des neuen Burgtheaters zu übernehmen. Weiters theilt der Vorsitzende ein Schreiben vom Obmanne des Wahlausschusses, den Wahlvorschlag der Fachgruppe für den Verwaltungsrath betreffend, mit.

Hierauf hält Herr Ingenieur Kohl den angekündigten Vortrag „Ueber die Entwässerung der Donaustadt“, in welchem derselbe die vom Stadtbauamte verfassten zwei Canalisationsprojecte für das obgenannte, nahezu 300 ha grosse Stadtgebiet, und zwar je ein Project mit getrennter und mit gemeinschaftlicher Abfuhr der Regen- und Abwässer vorführt. Nach Schluss des sehr anregend gegebenen Vortrages interpellirte Herr Ingenieur v. Gerbert den Vortragenden, ob bei Verfassung der Projecte auf die in Folge der Donauregulierung in Ungarn voraussichtlich eintretende Senkung des mittleren Wasserstandes im Strome Rücksicht genommen worden sei. Nachdem dies dahin beantwortet worden war, daß es nur günstig sein könne, wenn eine solche Senkung eintrete, spricht der Vorsitzende Herrn Ingenieur Kohl den Dank der Versammlung aus, beglückwünscht denselben zu der geradezu glänzenden Lösung beider Projecte und betont hiebei, daß mit denselben nicht nur vom Standpunkte der Praxis aus betrachtet eine wirklich aner kennenswerthe Arbeit geleistet worden, sondern daß durch die Gegenüberstellung der beiden Abfuhrsysteme auch der Wissenschaft ein großer Dienst erwiesen worden sei. Der Vortrag wird in der Zeitschrift veröffentlicht werden.

Der Schriftführer:
Alex. Swetz.

Der Obmann:
F. v. Gruber.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Versammlung am 23. Februar 1892.

Herr Baurath von Wielemans hielt einen Vortrag über das neue Redouten-Gebäude in Innsbruck, an welchen sich eine lebhafte Discussion über Akustik, Baumaterialie und landesübliche Bauweise schloss. Der mit lebhaftem Beifalle aufgenommene Vortrag wird ausführlich in der Zeitschrift veröffentlicht werden.

Carl Hinträger
Schriftführer.

H. Lichtblau
Obm.-Stellvertreter.

Vermischtes.

Personal-Nachricht.

Se. Majestät der Kaiser hat dem beh. ant. Civil-Ingenieur in Graz, Herrn Oskar Freiherrn v. Lazarini, den Titel eines Baurathes verliehen.

Preis-Ausschreibungen.

Das Initiativ-Comité in St. Moritz (Schweiz) schreibt für das In- und Ausland einen Concurs aus zur Erlangung von Entwürfen für die Straßen-Bahn St. Moritz-Dorf-Bad. Termin 15. April. Preise Fres. 500 und 300. Näheres bei dem Initiativ-Comité daselbst.

Die Stadtgemeinde Nimes schreibt einen Concurs aus zur Erlangung von Plänen für den Bau einer Volks- und Bürgerschule daselbst mit dem Termin bis 12. Juni 12 Uhr Mittags. Preise fl. 500 und 300. Näheres bei dem Bürgermeisteramt in Nimes.

Die industrielle Gesellschaft von Mühlhausen schreibt einen Concurs aus, betreffend Entwurf einer Kraft-Centrale in Ober-Elsass. Endtermin 15. Mai 1892. Preis eine Ehrenmedaille und 2000 Mark. Näheres bei dem Präsidenten der industriellen Gesellschaft in Mühlhausen.

Offene Stellen.

30. Jüngerer akad. gebildet. Ingenieur mit Sprachkenntnissen von der Drahtseilbahnfabrik Adolf Bleichert & Co. in Leipzig-Gohlis gesucht.

31. Bei der Stadtgemeinde Hermannstadt ist die Stelle eines Ingenieurs mit 1400 fl. Gehalt zu besetzen. Anträge bis 20. März. Näheres im Anzeigenthail d. Bl.

32. Technische Kraft für Einrichtung und Betrieb eines grossen Fabriks-Etablissements wird gesucht. Näheres im Anzeigenthail d. Bl.

Eingelangte Bücher.

6361. **Pläne der Eisenconstructions** und der Bühnen-Maschinen des k. k. Hofburgtheaters in Wien. Folio 26 Taf. Wien. Geschenk des Herrn Ing. Ig. Gridl.

6366. **Die Bedingungen** einer dauerhaften Schienenstoß-Verbindung von Dr. H. Zimmermann. 80. 20 S. m. Abb. Berlin 1892. Ernst & Sohn. Mark 1.20.

Submissions-Anzeiger.

Datum	Ausschreibende Stelle	Ort	Gegenstand
14. März	Kriegsministerium	Bukarest	Bau eines Verwaltungspavillons , eines Truppenpavillons , eines Magazins und einer Latrine in Jassy.
15. März	Gemeinde	Donitz bei Karlsbad	Bau eines Schulhauses . K. 22.032 fl. Näheres die Gemeindekanzlei daselbst.
15. März	Gemeindeamt	Schiesselitz bei Saaz	Bau eines Schulhauses . K. 14.630 fl. V. 100/o. Näheres das Gemeindeamt daselbst.
15. März	Schulinspectorat	Késmárk	Bau des ev. Lyceums nebst Turnhalle in Késmárk. K. 42.580 fl. V. 100/o. Näheres daselbst bei Dr. Gregor v. Tátray.
4 Uhr Nm.	Gemeinderath	Klagenfurt	Auswechslung und Legung von 7538 m Wasserleitungsröhren, worunter sich 250 mm, 200 mm und 100 mm weite Rohre befinden.
15. März	Gemeinderath	Neutitschein	Bau-, Maschinenarbeiten und Lieferungen für den Bau einer Trink- und Nutzwasserleitung in Neutitschein. K. 184.103 fl. 34 kr. Bedingungen beim städtischen Bauamte gegen 5 fl.
16. März	Bauten-Ministerium	Bukarest	Bau des städtischen Schlachthauses . K. 101.224 Frcs.
17. März	Direction der Nordbahn	Wien	Bau eines Aufnahmegebäudes im Bahnhof in Mähr.-Ostrau. K. 120.000 fl. V. 6000 fl. Näheres im Hochbaubureau der Direction, Wien, II. Nordbahnstraße Nr. 50.
20. März	Ober-Curator	Mezőtur	Bau von drei Schulgebäuden , die zwei größeren 31·6 m, das dritte 19·3 m lang. Näheres daselbst.
21. März	Alexander S. Toth	Raab	Bau eines Zinshauses . K. 33.815 fl. V. 100/o. Näheres die Sparcassen-Direction daselbst.
12 Uhr	Direction der	Wien	Hochbauarbeiten am Kaiser Franz Josefs-Bahnhofs in Wien. K. 51.000 fl. Näheres die k. k. Eisenbahn-Betriebs-Direction.
21. März	I. Raaber Sparcasse	Wien	Lieferung von Pflasterungsmaterialien für das Jahr 1892. K. 300.000 fl.
12 Uhr	K. k. Eisenbahn-Betriebs-Direction	Budapest	Zubau zum Magazin, zum Werkstätten-Gebäude und Herstellung eines Bretterschupfens und der restlichen Umfassungsmauer . K. 52.988 fl. Näheres in der Tabakfabrik daselbst.
29. März	Magistrat	Krakau	Ausführung eines Tunnels auf der Linie Jassy-Dorohai im Gesamtbetrag von 2.798.165 Frcs. V. 100/o.
31. März	General-Direction der Tabakregie	Bukarest	Bau einer elektrischen-Centralanlage für den Betrieb einer Bahn von circa 7 1/2 km Länge und Beleuchtung mit 258 Bogen- und 3650 Glühlampen in Mähr.-Ostrau, Privoz und Witkowitz, sowie Kraftabgabe. Näheres im Anzeigenthail d. Blattes.
11. April	General-Direction der rumänischen Eisenbahn	Mähr.-Ostrau	
3 Uhr Nm.	Stadtgemeinde		
30. April			

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 441 ex 1892.

TAGESORDNUNG

der 19. (Wochen-) Versammlung der Session 1891/92.

Samstag, den 12. März 1892.

1. Mittheilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn k. k. Professors Julius Koch: „Ueber die Ursachen des Verfalles der Hochbauten.“

Zur Ausstellung gelangen:

- a) ein Pokal, welcher uns von der geehrten Eisen- und Blechfabriks-Gesellschaft „Union“ zum Geschenk gemacht wurde;
- b) durch Herrn kaiserl. Rath und k. u. k. Hof-Kunsthändler Oskar Kramer: Photographien von der Umgebung von Florenz, von Sculpturen, Möbeln aus dem XV. und XVI. Jahrhundert.
- c) durch Herrn k. k. Regierungsrath und o. ö. Prof. Ritter v. Schoen: Lichtdruckbilder über den Bau des Nord-Ostsee-Canals, u. zw. a) Schwimmbagger mit Spül-Apparat, ß) Sandschüttungen im Moor bei Burg i. D., γ) Einschnitt bei Duckerwisch.

Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Dienstag, den 15. März 1892.

Vortrag des Herrn Feuerwehr-Ober-Inspectors Joh. Stritzl: „Ueber moderne Straßenreinigung.“

Zur Ausstellung und Besprechung gelangen durch das Specialgeschäft für Baumaterialien des Herrn Carl Habenicht in Wien, I. Nibelungengasse 1, Herrn Otto Völker's Hartgussssärgen, genannt Tachyphag.

INHALT. Das Project der elektrischen Tunnelbahn in Berlin. Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 23. Jänner 1892 vom k. k. Professor Franz Ritter v. Rziha. — Zur Berechnung von Eisenbahnbrücken in Bögen. Von Prof. Joh. E. Brik. — Ueber Messungen an Eisenbahnrädern und Räderpaaren. Von Ingenieur Ludwig Spängler. — V. Internationaler Binnenschiffahrts-Congress in Paris 1892. — Vereins-Angelegenheiten: Bericht über die 18. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1891/92. Fachgruppen-Berichte: Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure, Versammlungen am 28. Jänner und 11. Februar 1892. Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner, Versammlung am 5. Februar 1892. Fachgruppe für Gesundheitstechnik, Versammlung am 16. Februar 1892. Fachgruppe für Architektur und Hochbau, Versammlung am 23. Februar 1892. — Vermischtes. Eingelangte Bücher. — Submissions-Anzeiger. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines: Tagesordnungen. Einladung zur außerordentlichen Hauptversammlung.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Donnerstag, den 17. März 1892.

Vortrag des Herrn Ingenieurs Paul Stein: „Ueber eine neuartige Formgebung stählerner Erdbohrer.“

EINLADUNG *)

an die Herren Mitglieder des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines

zur
ausserordentlichen Hauptversammlung

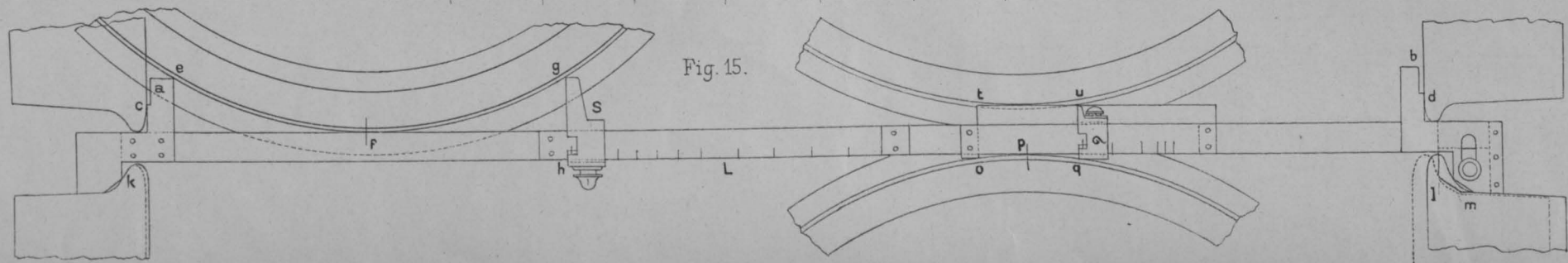
Samstag, den 26. März 1892.

TAGESORDNUNG.

1. Verificirung des Protokolles der Geschäftsversammlung vom 5. März l. J.
2. Geschäftsbericht.
3. Mittheilungen des Vorsitzenden.
4. Vornahme der engeren Wahl für eine Verwaltungsrathstelle mit zweijähriger Functionsdauer.
5. Vortrag
 - a) des Herrn k. k. Regierungsrathes, Prof. J. G. Schoen: „Ueber den heutigen Stand der Erbauung von Kammerschleusen“;
 - b) des Herrn Ingenieurs Carl Freiherrn v. Engerth: „Ueber die Fortschritte der Cremation im Allgemeinen und Beschreibung der Feuerbestattungs-Apparate nach den Systemen Klingenstein und Schneider.“

*) Siehe Bericht über die 18. (Geschäfts-) Versammlung vom 5. März l. J., „Zeitschrift“ Nr. 11.

SYSTEM LUDWIG SPÄNGLER.



ZEITSCHRIFT DES ÖSTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIV. Jahrgang.

Wien, Freitag den 18. März 1892.

Nr. 12.

Ueber die Eisen- und Stahl-Industrie in Ostindien.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 30. Jänner 1892, von Ingenieur Cecil Ritter von Schwarz

Die Erzeugung von Eisen und Stahl war den Indern zweifelsohne eher bekannt, als den Europäern. Im alten „Rigveda“ heißt es bereits: „Indra, der gewappnet ist mit Eisen“. Und an einer anderen Stelle wieder: „Indra nahm in seine Hand den Donnerkeil von Eisen und schleuderte ihn in die schwarzen Leiber der Dämonen“ (Wolken). Der „Rigveda“ ist eine Sammlung der Psalmen der alten Inder und wurde bereits zur Zeit, als die arischen Inder noch im Penjab wohnten (also noch bevor sie sich über das Gangesthal ausbreiteten), abgefaßt. Die Zeit seiner Entstehung wird auf 1500 Jahre vor Christi angenommen. Wenn nun im alten „Rigveda“ das Vorhandensein eiserner Aexte, Schwerter, Pfeilspitzen etc. erwähnt wird, so wird angenommen, daß die Erzeugung von eisernen Waffen und Werkzeugen den arischen Indern bereits viel eher bekannt war, nämlich zur Zeit, bevor sie noch nach dem Penjab auswanderten. Das Sanskritwort „Ayas“, welches zweifelsohne mit dem Worte „Avas“ (das heißt glänzendes, leuchtendes) zusammenhängt, ist jedenfalls auch der Ursprung des alten gothischen Wortes „ais“ (d. h. leuchten, glänzen) und es ist wohl kaum zu zweifeln, daß unser Wort „Eisen“ von dem gothischen Wort „ais“ abstamme. Das Eisen war demnach ohne Zweifel den arischen Indern vor der Trennung der Indo-germanischen Stämme (also noch viel früher als 1500 Jahre vor Christi) bekannt.

Ausgedehnte, nun meist verlassene Eisensteinbergbaue (insoweit man sie überhaupt als Bergbaue bezeichnen kann), sowie ausgebreitete Schlackenhalde lassen darauf schließen, daß die Inder die Eisenindustrie seinerzeit auch in großem Maßstabe betrieben haben müssen. Im Rewahstaate zum Beispiel (in Central-Indien) bedecken die Schlackenhalde viele Quadratmeilen. Nichtsdestoweniger ist dort die Eisenindustrie fast völlig ausgestorben und geben weder Urkunden noch Tradition irgendwelchen Aufschluss, von wem und in welcher Weise die Eisenindustrie in dieser Gegend Indiens betrieben wurde.

Einen weiteren Beweis für die Bedeutung der alten Eisenindustrie der Inder geben außerdem noch die zahlreichen alten Schmiedestücke von ausgezeichnetem Materiale, tadelloser Arbeit und gleichzeitig von so bedeutenden Dimensionen, daß deren Erzeugung selbst unseren modern eingerichteten Schmiedewerkstätten einige Schwierigkeiten bereiten dürfte. Die kleinen Oefen und sonstigen Apparate, deren sich die indischen Eisenschmiede heutzutage noch bedienen, wären jedenfalls vollständig außer Stande, auch nur Annäherndes von dem zu liefern, was ihre Urahnen im Eisenschmelzen geleistet haben. Die jetzigen Einrichtungen der indischen Eisenschmiede scheinen daher nur verzweigte Abkömmlinge großartiger Anordnungen längstvergangerer Zeiten zu sein.

Eines der großartigsten Denkmale alter indischer Schmiedekunst ist jedenfalls die große schmiedeeiserne Säule in der Nähe von Delhi. Sie hat eine totale Länge von 7·24 m*, von welchen 6·71 m über und 0·53 m unter den Erdboden reichen. Unten (an dem über den Erdboden hervorragenden Theil) hat die Kutubsäule 42 cm und oben (unter dem 91 cm hohen Capitol) 30 cm Durchmesser. Der Schaft der Säule ist glatt, mit einem cannelirten Capitale gekrönt, und erweitert sich in seinem untersten (unter die Erde reichenden) Theile in eine zwiebelartige Form

von 74 cm Durchmesser, vermittlest welcher die Säule auf einem eisernen, aus neun Stücken bestehenden Roste ruht, dessen Stäbe (vermittels Blei) in 23 cm dicke und sorgfältig zusammengefügte Steine eingelassen sind. Der Sicherheit halber (um die Säule vor dem Umfallen zu bewahren) wurde später eine rohe Mauerung auch um den unteren Theil des Schaftes errichtet. Die Säule steht unmittelbar vor dem Bogeneingange des Kutub Masjid, der die innere Citadelle Aladins einfasste. Ueber das Alter der Kutubsäule sind sich die Gelehrten nicht einig. General Cunningham und der Archäologe Fergusson sind der Meinung, daß sie im vierten Jahrhunderte nach Christi errichtet worden sei. Nach dem Inhalte der auf der Säule mit dem Meißel eingehauenen Inschrift vermuthet jedoch Mr. Thomas, ein anderer Archäologe, daß die Kutubsäule einer noch viel früheren Periode angehöre. An der Westseite trägt nämlich die Säule eine Sanskritinschrift in sechs Zeilen, deren Inhalt von J. Princep übersetzt wurde. Nach dieser Inschrift heiße die Säule „die Waffe des Ruhmes des Rajahs Dhawa“ und die Zahl der eingehauenen Buchstaben soll die Anzahl der Hiebe vorstellen, welche Dhawa's Schwert seinen Feinden beibrachte. Es heißt ferner in dieser Inschrift, daß Dhawa die Stämme der Bahilkas am Indus unterwarf und daß er durch seinen starken Arm wohl auch die Herrschaft über die ganze Erde erwerben werde. Ein Rajah, Namens Dhawa, war jedoch aus der Zeit des vierten Jahrhunderts nach Christi nicht bekannt, wohl aber aus der Zeit des neunten Jahrhunderts vor Christi. Nach Garcin de Tassi ist Rajah Dhawa der neunzehnte Herrscher nach Yndistir (dem ältesten Sohne des Pandus) und hat beiläufig gegen Anfang des neunten Jahrhunderts vor Christi regiert. Dr. Bhao Daji gibt an, daß die Schriftzeichen an der Kutubsäule dem nördlichen Gupta, älterer Periode, angehören. Die Sprache sei Sanskrit, beziehe sich jedoch nicht auf Rajah Dhawa, sondern auf Rajah Chandra Gupta, der vom Jahre 166—200 nach Christi regierte. Die Säule wiegt etwa 6·1 t und die Analyse des Materials hat fast chemisch reines Schmiedeeisen nachgewiesen. Sie ist ohne Zweifel durch Aneinanderschweißen kleinerer Eisenstücke hergestellt worden. Abgesehen davon, daß es räthselhaft ist, in welcher Weise die alten Inder es überhaupt mit ihren primitiven Werkzeugen zu Stande gebracht haben, ein Schmiedestück von so bedeutenden Dimensionen während des Schweißens zu handhaben, zeigt die Säule dennoch nicht die geringste Spur einer Schweißnaht, und — obwohl seit mehr als 1500 Jahren allem Wind und Wetter ausgesetzt — keinen Rost.

Im Kanaruktempel (in Madras) findet man schmiedeeiserne Träger von 20 cm im Quadrat-Querschnitt und 6·4 m Länge. Schmiedeeiserne Träger noch größerer Dimensionen sollen im Puritempel (in Orissa) zu finden sein. Da jedoch der Puritempel jetzt nicht mehr von Europäern betreten werden darf, so liegen bestimmte Daten über die daselbst vorhandenen schmiedeeisernen Träger nicht vor; sie sollen 7·62 m lang sein und 30 cm im Quadrat Querschnitt haben. In Palamow (ebenfalls in Orissa) wurden Schiffsanker vorzüglicher Qualität bis zu Anfang des vorigen Jahrhunderts erzeugt. In Central-Indien findet man in den alten, nun meist verlassenen Burgen der (von den Maharatten vertriebenen) Rajputfürsten schmiedeeiserne Kanonen von ausgezeichneter Arbeit und bis zu 6·1 m Länge. Diese Kanonen sind jedoch nicht in Central-Indien, sondern in Assam erzeugt

*) Der leichteren Uebersicht halber haben wir die vom Verfasser in englischem Maße angegebenen Größen durch solche in Metermaß ersetzt.
Die Redaction.

worden. In Shoomnath (in Guzerat) existiren zwei große, alte, schmiedeiserne Thore mit prachtvoller, ornamentaler Schmiedearbeit.

Vom besonderem Interesse mag jedoch der Umstand sein, daß Gusstahl in Indien schon vor 3000 Jahren bekannt war. Ueberbleibsel von Stahlwerkzeugen wurden in den Grabhügeln von Wurree Gaon (in den Central-Provinzen Indiens) gefunden, und es ist nachgewiesen, daß diese Gräber aus der Zeit um 1500 Jahre vor Christi herstammen. Es wird vielleicht auch manchen der geehrten Herren Anwesenden unbekannt sein, daß der Materialstahl für die Anfertigung der berühmten Damascenerklingen des Mittelalters nicht in Damaskus, sondern in Indien erzeugt wurde, und zwar in Nirmal, einem zur Zeit unbedeutenden Orte in Hyderabad. Persische Kaufleute aus Ispahan scheuten weder Kosten noch Mühen und selbst Gefahren, sich dieses kostbare Materiale aus dieser (besonders in früherer Zeit) sehr unzugänglichen Gegend zu verschaffen und auf Mauleseln via Central-Indien, Rajputana, Penjab, Afghanistan und Persien nach Damascus zu transportiren, wo es auf Klingen verarbeitet wurde. Der Stahl wurde in Nirmal in Gegenwart der Käufer erzeugt, die den Process genau überwachten. Er wurde in kuchen- oder scheibenartigen Stücken, von den Indern „Kurs“ genannt, verkauft. Ein solcher Kurs wog $1.13 - 1.36 \text{ kg}$ und wurde mit 8 Annas (beiläufig 45 kr.) das Stück bezahlt. Versuche wurden natürlich auch gemacht, dieselbe Qualität auch in Persien zu erzeugen, sie missglückten jedoch.

Ich will mir nun erlauben, in Kurzem eine Beschreibung des Processes wieder zu geben. Dieselbe ist einer alten Urkunde, dem sogenannten „Aini-a-abkari“ entnommen und lautet beiläufig wie folgt: Zwei Sorten Eisenerz, die eine von Mirtapalli, die andere von Kondapur (beide Orte in der Nähe von Nirmal) wurden benützt. Das Erz von Mirtapalli war Magneteisenstein in Form von Sand. Dieser Magneteisenstein war in Hornblende-schiefer eingesprengt und wurde durch Zertrümmern des Gesteins, Zerkleinern desselben und nachheriges Auswaschen gewonnen. Diese Operation bot — in Folge des bedeutenden specifischen Gewichtes des Magneteisensteins — keinerlei Schwierigkeiten. In ausnahmsweisen Fällen (wenn das den Magneteisenstein haltende Gestein sehr hart war) wurde dasselbe einem Röstprocesse unterworfen, um das Zerkleinern zu erleichtern. Diese Operation wurde in Dimturti, einem Orte in der Nähe von Nirmal, vollzogen. Das Erz von Kondapur war Brauneisenstein in Thon gebettet und bedurfte — mit Ausnahme des Zerkleinern des Erzes — keiner weiteren Vorbereitung. Der Stahl wurde in kleinen Schmelztiegeln (aus feuerfestem Thone — mit Oel und Reishülsen gemischt und gut durchgeknetet — erzeugt) eingeschmolzen. Drei Theile Magneteisenstein von Mirtapalli und zwei Theile zerkleinerter Brauneisenstein von Kondapur wurden nebst etwas Kohlenpulver und Glasschlacke im Tiegel chargirt. Der Tiegel wurde sodann mit einem Deckel (ebenfalls aus feuerfestem Thone erzeugt) sorgfältig verschlossen und nun während 24 Stunden der größtmöglichen Hitze, wie man sie mittels Holzkohle und Blasebälgen erzeugen konnte, ausgesetzt. Der Deckel des Schmelztiegels hatte ein Visitirloch (mit einem Thonpfropfen verschließbar), durch welchen der Meister den Gang des Processes von Zeit zu Zeit controliren konnte. Das Resultat dieser Operation war ein halbrunder Stahlkönig von außerordentlicher Härte. Der Tiegel wurde nach Beendigung des Schmelzprocesses langsam auskühlen gelassen und der Stahlkönig — wenn kühl — vom Boden des Tiegels abgelöst und von anhängender Schlacke befreit. Dieser Stahlkönig wurde nun einer Art Temper-Process unterworfen. Zu dem Ende wurde er mit einem Ueberzuge von gepulvertem Eisenerze — mit etwas Manganerz versetzt und mit Thon zusammengehalten — versehen und langsam geglüht. Dieses Glühen wurde durch zwölf Stunden angehalten, worauf der Stahlkönig langsam ausgekühlt wurde. Derselbe wurde nun der genauen Prüfung eines erfahrenen Meisters unterworfen, dessen Aufgabe es war, zu untersuchen, ob der richtige Grad der Schmiedbarkeit erreicht war. War dieser nicht erreicht, so wurde der Temper-Process fortgesetzt. Die Nachfrage nach diesem Stahle war eine ziemlich bedeutende, und der

dafür bezahlte Preis selbstverständlich ein sehr hoher. Die Stahlindustrie wurde jedoch dadurch gelähmt, daß der „Jaghirdir“ (soviel wie Steuereinnahmer) den größten Theil des Verdienstes für sich in Anspruch nahm. Da zudem die Eisen- und Stahlerzeugung Indiens einer der niedrigsten Kasten, den sogenannten „Loharis“ zukommt, so konnte sich selbstverständlich dieser Erwerbszweig nur mit Mühe erhalten, keineswegs aber irgendwelcher Aufmunterung zu Fortschritten erfreuen.

Tiegelgussstahl („Wootz“), von vorzüglicher Qualität, wurde auch in Mysore (im südlichen Indien) erzeugt, und zwar in den Ortschaften Madhu Giri, Ghettipura und Dhwaraya-Durga. Beim Mysore-Process war das in die Schmelztiegel chargirte Materiale nicht Eisenerz (wie beim Hyderabad-Process), sondern ein Stück reinen Schmiede Eisens in Keilform, dem als carbonificirende Factoren ein kleines Stück von der Cassia auriculata und zwei Blätter einer Art Convolvulus oder Ipomia beigegeben wurden. Der Ofen bestand aus einem unter die Erde versenkten Schachte und fasste 15 kleine Schmelztiegel. Das Blasen dauerte 4 Stunden und jeder Tiegel lieferte einen Stahlkönig von beiläufig 800 g. Zur Zeit ist die Stahlindustrie sowohl in Mysore als auch in Hyderabad fast gänzlich ausgestorben. Am meisten hat sich die einheimische Eisenindustrie noch in den Staaten der unabhängigen Fürsten von Central-Indien erhalten. Die Gründe hiefür liegen nicht allein in der Abgelegenheit dieser Staaten von allen Seehäfen, sondern auch in dem conservativen Geiste der Bewohner und Fürsten selbst, welche allen Neuerungen mehr oder weniger im Principe abgeneigt sind und somit auch der Einfuhr europäischer Artikel, so lange sie können, entgegen arbeiten. Zudem ist der Arbeitslohn in den central-indischen Staaten unglaublich billig und die Urwälder Central-Indiens sind so ausgebreitet, daß sie im Stande sind, vegetabilischen Brennstoff billigst und sozusagen in unbegrenzten Quantitäten zu liefern.

Vor etwa 13 Jahren wurden meine Dienste dem indischen Fürsten von Gwalior auf dessen Ansuchen von der englischen Regierung zur Verfügung gestellt und hatte ich während meines zweijährigen Aufenthaltes in Gwalior volle Gelegenheit, den Eisenerzeugungs-Process in Central-Indien genügend zu beobachten. Die verwendeten Eisenerze waren weiche Rotheisensteine blättrigen Gefüges mit etwa 56 % Eisen. Der Brennstoff war Holzkohle vom Dhawra-, Khair- und Ghotibaume (sämmlich Laubhölzer) erzeugt. Das Holz dieser Bäume ist specifisch sehr schwer und wiegt $965 - 1206 \text{ g per dm}^3$. Die hieraus erzeugte Holzkohle ist begreiflicherweise auch sehr schwer und hart, und daher von bedeutend höherem Brennwerthe, als die in Europa aus Nadelhölzern erzeugte Holzkohle. Sie ist gut gebrannt und kommt in der Regel in Stücken von Nuss- bis halber Faustgröße zur Verwendung. Der Ofen ist ein aus Lehm hergestellter Schacht von 30 cm im Quadrat und 90 cm Tiefe. Die Oberkante des Ofens steht mit der Hüttensohle in gleichem Niveau. Der Ofen selbst steht zwischen zwei Mauerpfeilern m m_1 (Fig. 1), welche gewissermaßen als Rauhgemäuer dienen, und ist oben mit einer starken Steinplatte eingefasst. Etwa 25 cm ober der Sohle des Ofens befindet sich die Form, aus Lehm hergestellt, und sorgfältig gebrannt. Sie ist rund, 20 cm lang und hat eine Oeffnung von etwa 22 mm Durchmesser, die sich nach rückwärts trichterförmig erweitert, um die Düsen aufzunehmen. Bei s befindet sich der Schlackenabstich und bei o eine kleine runde Oeffnung, wo etwas Flamme heraus schlägt, die dem Arbeiter zur Beurtheilung des Ofenganges dienen soll. Eine Lehmmauer m_2 dient dazu, den Arbeiter an den Blasebälgen vor der strahlenden Wärme der Gichtflamme zu schützen. Auf derselben thront ein kleines steinernes Götzenbild, der Ganescha oder Gumbatti nebst Waschista's heiligen Kühen. Diese, sowie der sogenannte „Tillack“, bei a mit feuerrother Farbe aufgetragen, sollen vor bösen Geistern schützen und einen guten Ofengang bewahren. Das Gebläse besteht aus zwei Lederbälgen aus Ziegenfellen, mit Oel präparirt, um das Leder geschmeidig zu erhalten. Das Leder ist über Ringe (aus Bambus geformt) aufgenäht, was den Bälgen eine cylinderische Form gibt. Am oberen Theile eines jeden Balges sind Bambusstäbe eingenäht, die an einem Ende fest, am anderen lose mit

einander gebunden sind. Hiedurch federn dieselben, und es entsteht ein offener Schlitz, durch welchen Luft in den Balg tritt, wenn derselbe aufgezogen wird. Ist der Balg hoch genug aufgezogen, so wird der Schlitz durch Zusammendrücken der Bambusstäbe geschlossen und beim Herabdrücken des Balges die Luft genöthigt, die unten befindliche Düse einzutreten. Die an den Stäben befestigten Riemen r, r_1 werden um die Hand geschlungen und dienen zum Aufziehen des Balges. Die Düse steckt in dem Kopfe des Felles und ist mit diesem durch Schnüre luftdicht verbunden. Sie ist aus Bambusrohr angefertigt und mit etwas Eisenblech armirt. Der Arbeiter sitzt auf einem kleinen Dreifußstuhle, zwei Stuhlbeine sind rückwärts und das dritte vorne, zwischen den zwei Balgen, so daß die letzteren so nahe wie möglich nebeneinander zu liegen kommen. Wird ein Balg aufgezogen, so wird der andere herabgedrückt, wobei sich der Arbeiter seitlich über den abwärts zu drückenden Balg neigt und so mit seiner Körperschwere die Windpressung erzeugt. Nach jeder Stunde wird ein Arbeiter am Blasebalg abgelöst ohne aber besonders ermüdet zu sein. Das Hüttengebäude ist aus

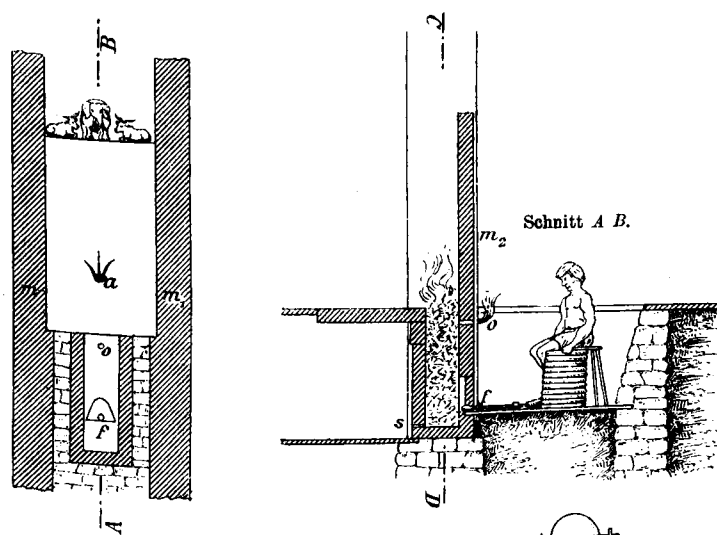
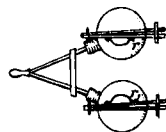


Fig. 1.



roh behauenen Steinen (in Lehm gebettet) hergestellt und ist der Länge nach mit einer Pfeilerreihe durchzogen, zwischen welchen die Oefen stehen. Gedeckt ist das Gebäude mit Steinplatten, welche auf Sparren aus Stein oder Stämmen der Cocospalme aufliegen. Aufgegeben werden in einem Ofen 18.1 kg Eisenerze per Charge, ohne allen Zuschlag, und nach zweistündigem Blasen wird ein Deul von 6.8—8.2 kg Schwere „ausgebrochen“, d. h. der Arbeiter fährt nach Beendigung des Processes mit der Zange von oben in den Ofen und holt vom Boden desselben den Deul (lohta genannt) heraus, worauf derselbe vor die Hütte geschleift und im Freien auf einem in die Erde eingegrabenen Ambosse mit Handhämmern derart behandelt wird, daß er eine Scheibe von etwa 17 cm Durchmesser und 5 cm Dicke bildet. Es werden per 24 Stunden 10 solcher Deule erzeugt und dabei 181 kg Holzkohlen und ebensoviel Eisenerz verbraucht. Die Schlacke wird nach jeder Charge abgestochen. Sie ist begreiflicher Weise sehr eisenhaltig und hat ihre Bestandtheile außer aus den Eisenerzen und der Holzkohlenasche aus den Ofenwänden entnommen. Der Ofen muss alle 24 Stunden kalt gelegt werden, um ihn ausbessern zu können; die Formen werden nach jeder Charge gewechselt. Das Raffinieren und Fertigmachen geschieht in kleinen, offenen aus Lehm hergestellten Schmiedfeuern. Erzeugt werden nur kleine Gegenstände, nämlich Hufeisen, Hauen, Klammern etc. Der Abbrand beim Raffinieren und Fertigmachen beträgt 45% und der Kostenaufwand 109 kg für 38.1 kg täglicher Production an fertiger Waare. Der Gesamt-Materialverbrauch für 45.4 kg fertiger Waare beträgt 421.8 kg Holzkohle und 217.7 kg Eisenerz. Ungeachtet dieser ungünstigen Betriebsergebnisse ist dennoch das fertige Eisen lächerlich billig, und in Qualität ist es dem

besten Low-More Eisen zum mindesten gleich zu stellen. 45.4 kg fertige Hufeisen z. B. kosten nur etwa 8 fl., ebensoviel Klammern 7.50 fl. etc. Erklärt sind diese niedrigen Preise durch die niedrigen Materialpreise, der Abwesenheit aller Regieauslagen und der unglaublich billigen Arbeitslöhne. Zum Erzeugen von 38.1 kg fertiger Waare per 24 Stunden z. B. sind — Alles in Allem — 11 Mann und 4 Jungen beschäftigt, die während dieser Zeit, alle zusammen, 2 fl. 76 kr. verdienen.

In Kerowli (in Rajputana) bedient man sich zur Eisenerzeugung einer Art Flammöfen, deren Construction gewissermaßen Schweißöfen en miniature repräsentirt. Der Ofen von Kerowli ist schmal, lang, horizontal, und hat seinen Feuerungsraum, Herd, Fuchs und Kamin in correcter Reihenfolge. Der Feuerungsraum hat seitlich zwei Oeffnungen, welche zur Aufnahme der Düsen der Blasebälge bestimmt sind. Der Wind wirkt auf die entzündete, den Feuerungsraum nahezu ausfüllende Holzkohle, und die erzeugte reducirende Flamme gelangt in den Herd, auf welchem das Eisenerz in kleinen Häufchen so arrangirt ist, daß jede Erzpartie von der Flamme möglichst gleichförmig und vollständig bespült wird. Der Herd hat zu dem Ende kleine, scheibenartige Vertiefungen an den hiezu zweckdienlich erwählten Plätzen, welche mit Holzkohlenpulver ausgefüllt werden und den einzelnen Erzpartien als Unterlagen dienen. Jede der einzelnen Erzpartien wird auch mit einer schützenden Lage von Holzkohlenklein bedeckt. Die ganze Quantität des in einem Ofen chargirten Erzes beträgt 90.7 kg und die Blasedauer 6 bis 8 Stunden pro Charge. Schlackenöffnungen sind sowohl im Feuerungsraume, als auch im Fuchs angebracht. Die erhaltenen Deule werden einem Raffinirprocesse unterworfen und schließlich nach Art des zu erzeugenden Endproductes in zwei oder mehrere Theile geschrotet. Die Eisenerbeiter in Kerowli machten mir die sonderbare Mittheilung, daß, wenn die Winde vom Westen kämen, die Arbeitsdauer grösser und das Ausbringen aus den Erzen kleiner sei, als wenn der mehr kühle und feuchte Wind von Osten blase. Als Ursache dieser Erscheinung wurde angegeben, daß die Eisenerze — ebenso wie menschliche Individuen — den Ostwind vorzögen und daher dabei mehr geneigt seien, ihren Gehalt an Eisen abzugeben. Der richtige Grund hiefür wird wohl darin liegen, daß die Arbeiter an den Blasebälgen unter dem Einflusse der kühlen östlichen Briesse begreiflicher Weise mehr Ausdauer entwickeln, als wenn sie den heißen, von den Wüsten Rajputanas kommenden Westwinden ausgesetzt sind. In derselben Gegend begegnete ich auch dem „frommen“ Glauben, daß Medicamente immer aus Gefäßen von Magneteisenstein genossen werden sollen, da sonst Niemand für die heilende Wirkung der genossenen Arznei eintreten könne. Auch bin ich belehrt worden, daß man dem Lehme, welcher zur Bereitung von Milchtöpfen verwendet wird, Magneteisenstein in Pulverform beimengen soll, da in einem auf solche Weise bereiteten Topfe die Milch, wenn sie auch noch so viel gekocht wird, nicht überläuft.

In den Khassiabergen (in Assam) wird feiner Magneteisenstein-Sand, aus Gebirgsbächen entnommen, zur Eisenerbereitung verwendet. Der gewonnene Sand wird gewaschen, gut gereinigt und getrocknet, worauf kleine, feucht gemachte Stücke Holz oder Blätter in das trockene Erzpulver eingetaucht und wieder herausgezogen werden. Die kleinen Stücke Holz oder Blätter, welche hiedurch mit einem Ueberzuge von Magneteisenstein-Pulver versehen sind, werden nun in der Sonne getrocknet und sodann im Ofen chargirt. Ebenso sonderbar wie diese Art der Erzaufbereitung ist auch die Construction des Gebläses. Dieses besteht aus zwei Bälgen, die so aufgehängt sind, daß deren Düsen nach abwärts gerichtet sind. Der Arbeiter steht mit ausgespreizten Beinen auf dem Gebläse, welches er durch abwechselndes Neigen seines Körpers über den einen und den anderen Balg in Betrieb setzt und so einen continuirlichen Luftstrom erzeugt.

In Palamow hat man conische Schachtöfen, aus Lehm hergestellt, und Gebläse, die ähnlich wie Paukentrommeln aussehen und mit den Füßen bearbeitet werden, wobei — wenn nöthig — die Frau des Arbeiters mithilft, die ihren Mann über den Hüften mit ihren Armen umschlingt und so durch ihre additionelle Körperschwere eine höhere Windpressung erzeugt.

Es würde zu weit führen, mich noch weiter in eine Beschreibung aller der verschiedenen Methoden und Einrichtungen, wie sie in den verschiedenen Gegenden Indiens im Gebrauche sind oder waren, zu ergehen und will ich nur noch in kurzen Worten der Versuche erwähnen, welche in Indien gemacht worden sind, die Eisenindustrie nach modernen, europäischen Principien einzuführen. Der erste Schritt in dieser Richtung wurde im Jahre 1833 unternommen, indem sich die sogenannte „Indian Steel, Iron and Chrom-Company“ im südwestlichen Indien etablierte. Hochöfen und später sogar Puddelwerke wurden in Porto-Neno und Bèypur errichtet. Der Betrieb war jedoch ein unterbrochener, die Oefen waren oft nur durch 3 bis 4 Monate während eines Jahres in Betrieb und die finanziellen Resultate demnach höchst beklagenswerth. Die Werke wechselten ihre Besitzer mehrmals, bis sie endlich im Jahre 1861 den Betrieb gänzlich einstellten, um ihn nie wieder aufzunehmen. Als Ursache des Fehlschlagens des Unternehmens werden Mangel an Brennstoff und schlechte Communicationswege angegeben. Ferner wurde auch gesagt, daß die europäischen Arbeiter (es sollen mehrere Steiermärker darunter gewesen sein) die Arbeit an den Oefen zu heiß fanden und daß alle Versuche, die Eingebornen zur Eisenarbeit abzurichten, scheiterten. Dies letztere stimmt jedoch nicht mit meinen Erfahrungen überein und scheint es überhaupt unrichtig zu sein, das Arbeitspersonale oder die technische Leitung irgendwie mit dem Fehlschlagen des Unternehmens in Zusammenhang zu bringen. Vielmehr habe ich alle Ursache, anderen Berichten Glauben zu schenken, wonach die technische Leitung eine ganz vorzügliche gewesen sein soll, und auch die Arbeiter, Europäer und Eingeborne, alles Mögliche gethan haben, das Unternehmen zu fördern. Dagegen soll es die mercantile Leitung gewesen sein, welche die Werke zum Stillstande gebracht hat; auch soll der Platz — wegen ungenügenden Brennstoffes — nicht richtig gewählt worden sein und war es (wie es in den Berichten heisst) selbst dem besten technischen Personale nicht möglich, Eisen regelmäßig zu erzeugen, da manchesmal die Brennstoffzulieferungen durch 4 bis 5 Monate gänzlich ausgeblieben sind.

Im Jahre 1855 gründeten Messrs. Mackey & Co. die „Birbhoon-Iron Works Company“ in Bengalen. Ein Holzhohlen-Hochofen wurde in Mahomedbazar errichtet, welcher 2 t Gießerei-Roheisen in 24 Stunden lieferte. Der Betrieb dieses Ofens war jedoch ebenfalls ein unregelmäßiger, und der Kostenpreis des erzeugten Eisens überstieg den Verkaufspreis um ein bedeutendes. Da außerdem keine Hoffnung auf eine Besserung der Zustände vorhanden war, so wurde der Betrieb des Ofens nach kurzer Dauer desselben eingestellt.

Messrs. Davies & Co. gründeten im Jahre 1857 die „Kumaon Iron Works“ im Kumaon-District in den Nordwestprovinzen Indiens. Vorerst wurden zwei Holzkohlen-Hochöfen in Kurpadal errichtet. Die Entfernung von den Eisenerzen war jedoch zu groß und die Hochöfen von Kurpadal wurden nach kurzer Betriebsdauer kalt gelegt. Statt dieser wurden drei andere Hochöfen in Kaladungi — in der Nähe der Eisenerze — errichtet. Man fand jedoch, daß man in Kaladungi nicht genug Wasser hatte und daß das Klima all dort dem Personale schädlich war. Die Oefen von Kaladungi wurden daher ebenfalls kalt gestellt und dafür ein größerer Holzkohlenofen in Dechauri errichtet. Aber auch der Hochofen in Dechauri wollte nicht gehen: Versetzungen, Gasexplosionen und Stillstände aller Art waren an der Tagesordnung. Auch diese Eisenwerke wechselten ihre Besitzer, sowie ihre technische Leitung mehrmals, jedoch ohne Erfolg, und im Jahre 1864 kamen endlich auch die „Kumaon-Iron Works“ zum Stillstande.

Im Jahre 1861 wurden von der englischen Regierung unter Colonel Keating's Oberleitung ein Holzkohlen-Hochofen, Gießerei und Walzwerk im Barwai im östlichen Indien errichtet. Der Hochofen wurde jedoch angeblasen, bevor er völlig ausgetrocknet war und erhielt deshalb tiefe Risse und Sprünge. Die Flamme kam durch die Wände des Ofens, anstatt von der Gicht, und anstatt Roheisen zu erhalten, füllte sich der Ofen bis über die Hälfte mit halbgefritzten Massen, oder — in anderen Worten — er „fror“ vollständig ein. Der Hochofen wurde natürlich kalt

gelegt und die Regierung wurde um die Bewilligung von 50.000 Rupien angegangen, um den Ofen auszukratzen, zu renoviren und wieder in Betrieb zu setzen. Die Regierung jedoch verweigerte dies und begründete diesen Beschluss damit, daß bereits 300.000 Rupien für das Unternehmen ausgelegt worden seien und man außer Stande sei, weitere „Funds“ in das Unternehmen zu versenken. Die „Barwai Iron Works“ beschlossen daher ihre Existenz, ohne eigentlich jemals in Betrieb gewesen zu sein.

Der Rajputfürst von Sirmur Nahun errichtete im Jahre 1877 einen Holzkohlen-Hochofen in Nahun, am Gipfel eines beiläufig 1200 m hohen Berges. Eine sehr schöne Gebläsemaschine, zwei große Lancashire-Kessel, Pumpen und andere Maschinen wurden mit großen Kosten den Berg hinauftransportirt und errichtet. Als jedoch Alles nahezu fertig war, fand man leider, daß nicht genug Eisenerze vorhanden waren. Auch zeigte es sich, daß während der trockenen Jahreszeit nicht genug Wasser zu finden war, um den Ofen zu kühlen und die Kessel zu speisen. Der Hochofen von Sirmur Nahun ist daher noch nicht in Betrieb gekommen und wird es wahrscheinlich auch niemals.

Auch der frühere König von Birma bekam einst Lust, ein Eisenwerk zu bauen. Zwei große Holzkohlen-Hochöfen, drei Gebläsemaschinen, 18 Dampfkessel, Scheeren, Drehbänke etc., etc. wurden in Sagain am Irrawaddiflusse errichtet. Der König verlor aber wieder alle Lust am Eisenwerke, bevor es fertig war, und wies alle weiteren Geldforderungen für die Vollendung desselben zurück. Statt dessen baute er — ganz in der Nähe der Eisenwerke — eine Monsterpagode. Die Oefen und Maschinen aber stehen nun schon seit Jahren in den Hüttengebäuden ohne Dach.

Die englische Regierung sendete mich nach Kumaon, Barwai, Nahun und auch nach Sagain in Ober-Birma, um die vorher beschriebenen Eisenwerke zu inspiciiren und über deren mögliche Wieder-Inbetriebsetzung Vorschläge zu machen. Leider sah ich mich genöthigt, in allen Fällen von einer Wieder-Inbetriebsetzung abzurathen; hauptsächlich aus dem Grunde, weil die zur Errichtung der betreffenden Eisenwerke bestimmten Plätze unrichtig gewählt waren. In den meisten Fällen konnte die Brennstofffrage nicht in befriedigender Weise gelöst werden, oder es waren nicht genug Erze vorhanden, oder die Communicationswege waren zu mangelhaft, um überhaupt die Errichtung eines Eisenwerkes nach europäischen Principien an irgend einem der erwähnten Plätze zu rechtfertigen.

In den Jahren 1879 und 1880 wurde von der Regierung die Frage, möglicherweise dennoch die Eisenindustrie nach europäischen Principien in Indien einzuführen, wieder aufgenommen und nach Einholung verschiedener Berichte wurden in den Jahren 1881 bis 1883 von der englischen Regierung zwei Hochöfen und eine Gießerei zu Barrakur in Bengalen errichtet. Diese Eisenwerke sind nun schon seit nahezu neun Jahren im Betriebe und haben bis jetzt zufriedenstellende finanzielle Resultate nachgewiesen. Der Erfolg dieser Eisenwerke ist nicht allein dem Umstande zuzuschreiben, daß Eisenerz mit 46%, Eisen und vercokebare Kohle in großen Quantitäten und ganz in der Nähe der Eisenwerke vorhanden sind, sondern auch darin zu suchen, daß es in Barrakur gelungen ist, die Eingebornen erfolgreich zur Eisenarbeit heranzubilden. Ich habe die Erfahrung gemacht, daß der Inder, wenn er richtig und seinem Charakter gemäß behandelt wird, ohne besondere Schwierigkeit zu einem ganz brauchbaren Eisenarbeiter herangebildet werden kann. Er muss mit Ruhe und Sanftmuth behandelt werden und darf — seiner verhältnismäßig schwächlichen Constitution halber — nicht stark angestrengt werden. Hauptsache ist auch, daß man seinen religiösen und anderen Vorurtheilen nicht entgegenarbeite; und so corrupt und lächerlich uns auch dieselben vorkommen mögen, so muss man doch mit denselben Nachsicht haben und seine Gefühle bemeistern, wenn man sich die Eingebornen zu Freunden machen will.

Der indische Arbeiter ist schwächer als der europäische. Er ist jedoch viel weniger dem Trunke ergeben, höflich, sanft,

sehr gelehrig, gehorsam, und — wenn gut behandelt — seinem Vorgesetzten ungemein anhänglich. Strikes, offene Auflehnung gegen den Arbeitgeber etc. kommen überhaupt gar nicht vor. Der indische Arbeiter kann natürlich das heiße Klima leichter ertragen als der Europäer und, was eigentlich das wichtigste ist, er ist unglaublich billig. Es wird angenommen, daß — soweit physische Kraftleistung geht — zwei Inder im Durchschnitt einem Europäer gleichkommen. Der Lohn eines europäischen Arbeiters in Indien würde jedoch genügen, um etwa 20 Eingeborne zu bezahlen. Ein gewöhnlicher Tagelöhner (Cooli) kostet $12\frac{1}{2}$ bis 15 kr. per Tag. Eine Frau erhält 10 kr. und ein Junge 5 bis 7 kr. per Tag. Die Arbeiter an den Hochöfen, welche das Aufgießen, Abstechen, Formenwechseln, Kesselheizen — kurz alle Arbeiten am Hochofen besorgen — verdienen 6 bis 9 fl. per Monat. Sie erhalten außerdem jeder alle zwei Monate einen weißen Anzug, um sie vor der strahlenden Hitze zu schützen und ein Paar Schuhe. Jeder Schichtmeister erhält 12 fl. Monatslohn, einen weißen Anzug, ein Paar Schuhe und eine rothe Kappe, auf die er nicht wenig stolz ist.

Zur Hochofenarbeit, sowie zu anderen schweren Arbeiten, fand ich es rathsam, die Ureinwohner Indiens heranzubilden. Diese holte ich mir von den Centralprovinzen Indiens, wohin sich deren Urväter vor mehr als 2000 Jahren vor den Hindus, die ja nur Eroberer Indiens sind, flüchteten. Es existiren verschiedene Stämme dieser Ureinwohner Indiens, nämlich: Santhals, Coles, Gonds, Bowries etc. Sie sind vorurtheilsfreier als die Hindus und essen Rindfleisch und Eier, was den Hindus die Religion verbietet. Auch heiraten sie erst mit 16 bis 18 Jahren, während die Hindus mit 10 und 12 Jahren schon heiraten. Aus diesen Gründen sind denn auch die Ureinwohner Indiens viel kräftiger und daher mehr tauglich für harte Arbeit als der Hindu. Zum Laden von Gussstücken, sowie zum Transportiren und Errichten von Maschinen, hatte ich Mohamedaner, sogenannte Calassis. Auch diese sind kräftiger als die Hindus. Für alle leichteren Arbeiten, hauptsächlich zum Modelliren in der Gießerei, Anfertigung von Modellen, Schnitzarbeit für ornamentalen und Kunstguss etc. hatte ich die Hindus von Bengalen. Diese — obwohl schwächlich — haben eine leichte, ruhige und geschickte Hand, weil sie keine geistigen Getränke zu sich nehmen, und zeigen besonders viel Interesse und Geschmack für ornamentale Arbeiten. Ich möchte noch bemerken, daß zur Zeit die Hochöfen in Barrakur die einzigen sind, welche in Ostindien im Betriebe sind, und — soviel mir

bekannt ist — mit Ausnahme der Hochöfen am Ural, auch die einzigen in ganz Asien.

Zum Schlusse möchte ich, einem ausgesprochenen Wunsche nachkommend, noch einige allgemeine Daten über Indien anfügen.

Ostindien bedeckt eine Fläche von 3.67 Millionen Quadrat-Kilometer und hat nach der letzten Volkszählung vom März 1891 eine Bevölkerung von 275 Millionen Einwohnern. Hievon entfallen 215 Millionen auf die britischen Besitzungen Indiens, 55 Millionen auf die Staaten der Vasallenfürsten Indiens und der Rest auf die unabhängigen Staaten Indiens (nämlich Nepal und Kaschmir) und auf die französischen und portugiesischen Besitzungen. Das Eisenbahnnetz verbreitet sich mit großer Rapidität über ganz Indien und umfaßt zur Zeit etwa 21.000 km meist breitspurige Eisenbahnlinien. Der größte Theil des Eisenbahnmateriales kommt von England; nur gusseiserne Eisenbahnschwellen, mit schmiedeisernen Befestigungstheilen, werden zum großen Theile in Indien selbst erzeugt. Hiebei wäre zu bemerken, daß gusseiserne Schwellen sich am besten in Ostindien bewährt haben. Der Werth des nach Indien eingeführten Eisens und Stahls (vorzüglich Eisenbahnmateriale) betrug 1890 etwa 32 Millionen Gulden, und ist in steter Zunahme begriffen.

Die Agricultur liefert den Bewohnern Indiens den Haupterwerb: Baumwolle, Jute, Reis, Thee, Kaffee, Opium, Häute und Pfeffer bilden den Hauptausfuhr-Artikel. Baumwoll- und Schafwoll-Artikel, Eisen und Stahl, Maschinen aller Art, Salz und edle Metalle sind Einfuhrartikel.

Die Revenüen des Landes betragen etwa 620 Millionen Gulden im Jahr und sind zum größten Theile aus einer Grundtaxe, Einkommens- und Salzsteuer, sowie Einfuhrzoll und aus einem Monopole an Opium und Salz zusammengesetzt. Die industriellen Unternehmungen Indiens sind, im Vergleich mit der bedeutenden Ausdehnung und Bevölkerung des Landes, und gleichzeitig in Anbetracht der bedeutenden Quellen an Rohmaterialien, sehr unbedeutend. Baumwollspinnereien und Baumwollpressen, Jute-Spinnereien und Jutepressen, Reis- und Papiermühlen, sowie Steinkohlenwerke und Eisengießereien (sogenannte „Iron Works“) sind die einzigen nennenswerthen industriellen Unternehmungen Indiens. Die indische Regierung ist selbstverständlich außerordentlich bemüht, Industrien aller Art nach Möglichkeit einzuführen und zu unterstützen. Es scheint jedoch, daß die Industriellen Englands (welche sich eines bedeutenden Einflusses im englischen Parlamente erfreuen), aus leicht begreiflichen Gründen der Entwicklung der Industrie in Ostindien nach Möglichkeit entgegenarbeiten.

Ueber Stoßverbindungen in Eisenconstructions.

Von Paul Neumann, Ober-Ingenieur der Firma R. Ph. Waagner in Wien.

(Hiezu die Tafeln XVII und XVIII.)

Obwohl während der letzten Jahrzehnte im Bau eiserner Brücken und anderer Eisenconstructions bedeutende Fortschritte gemacht wurden, kann doch nicht geleugnet werden, daß selbst die neueren und besseren Bauten dieser Art nicht immer frei von mancherlei Mängeln und Unvollkommenheiten sind, wodurch mitunter die Sicherheit dieser Bauwerke in sehr ungünstiger Weise beeinträchtigt wird.

Unter allen an Eisenconstructions vorkommenden Verbindungen findet man vielleicht am häufigsten die Stoßdeckungen fehlerhaft angeordnet, was wohl hauptsächlich darin seinen Grund haben mag, daß viele Constructeure die Schädlichkeit mangelhafter Stoßverbindungen unterschätzen. Um vielfach verbreiteten irrigen Ansichten hierüber entgegenzutreten, soll im Folgenden an einigen Beispielen gezeigt werden, wie beträchtlich die durch eine unrichtige Stoßdeckung verursachte Erhöhung der Inanspruchnahme sein kann. Wenn dadurch auch in vielen Fällen bei dem gewöhnlich angewendeten Sicherheitsgrad noch keine unmittelbare Gefahr für den Bestand der Eisenconstruction entsteht, so wird doch immer eine große Materialverschwendung die Folge solcher Constructionsfehler sein, denn es ist ganz unnütz, alle Querschnitte, Knotenverbindungen etc. einem gewissen

Sicherheitsgrad entsprechend zu bemessen, wenn man sich mit einer viel geringeren Sicherheit an den Stößen begnügt.

Im Folgenden sollen nun die Regeln erörtert werden, nach denen Stöße in solchen Constructionstheilen anzuordnen sind, welche nur durch Zug- oder Druckkräfte in der Längsrichtung beansprucht sind, ohne gebogen zu werden. Dabei soll im Allgemeinen immer vorausgesetzt werden, daß die Kraft in der Achse des Stabes wirke und sich über den ganzen Querschnitt desselben gleichmäßig vertheile. Der Stab kann entweder aus einem einzigen oder aus mehreren zusammengefügten Theilen bestehen, welche aber alle durch diese Achsenkraft bis zur zulässigen Grenze beansprucht sind. Wenn nun der ganze oder nur ein Theil des Stabquerschnittes durch einen Stoß unterbrochen wird, so nütet man daselbst entweder unmittelbar an dem gestoßenen Theil oder, wenn dies nicht möglich ist, an einem anderen geeigneten Platze eine oder mehrere Laschen an, durch deren Festigkeit die Festigkeit des gestoßenen Theiles ersetzt werden soll. Die Niete, durch welche die Laschen zu beiden Seiten des Stoßes befestigt werden, müssen auch im Stande sein, die von den Laschen aufzunehmenden Kräfte wirklich auf dieselben zu übertragen. Hieraus ergeben sich die beiden Regeln, daß der

nutzbare Laschenquerschnitt wenigstens so groß sein soll wie der Querschnitt des gestoßenen Theiles*), und daß die auf jeder Seite des Stofes zur Laschenbefestigung dienenden Niete mindestens die gleiche Festigkeit haben sollen wie der gestoßene Theil, wobei sowohl die zulässige Schubbeanspruchung der Nietquerschnitte wie auch der zulässige Druck in den Nietlocheilebungen zu berücksichtigen sind. Bei gegen Knicken gesicherten Druckstäben könnte man allerdings auf einen vollkommenen Ersatz der Festigkeit des gestoßenen Theiles durch die Festigkeit der Laschen und der Laschennieten verzichten, wenn ein ganz genaues Aneinanderpassen der gestoßenen Theile eine unmittelbare Kraftübertragung ermöglichen würde. Da aber eine so innige Berührung in der Stoßfuge nicht mit Sicherheit angenommen werden kann, so ist es allgemein üblich, die Stöße gedrückter und gezogener Theile in gleicher Weise zu decken.

Diese allgemein bekannten Regeln werden wohl in den meisten Fällen berücksichtigt. Es wird nur mitunter der nutzbare Laschenquerschnitt unrichtig berechnet, wenn bei Anwendung mehrerer Laschen die Nietschwächungen derselben nicht genau in einen Querschnitt fallen. Es ist jedenfalls nicht richtig, in mehreren vollkommen von einander getrennten Laschen nur die in einen Querschnitt zusammenfallenden Nietschwächungen zu berücksichtigen, weil im Falle eines Bruches nicht alle Laschen in einem einzigen Querschnitt reißen müssen. Es ist viel wahrscheinlicher, daß jede Lasche in einem dem Stoß zunächst liegenden Querschnitt bricht, wo sie durch Nietlöcher geschwächt ist, wobei es ganz gleichgiltig ist, ob die Bruchquerschnitte der verschiedenen Laschen zusammenfallen oder einander benachbart sind. Bei dem in Abb. 1 (Taf. XVII) dargestellten T-Eisenstoß kann die mit den Flantschen vernietete Lasche etwa bei *a* brechen, während von den beiden am Steg befestigten Laschen die eine bei *b* und die andere bei *c* gebrochen wird. Auf diese Weise ist eine Trennung ganz gut möglich, ohne daß die Bruchflächen der verschiedenen Laschen in einem Querschnitt liegen. Es wäre demnach die nutzbare Laschenquerschnittsfläche dem Querschnitt I und nicht — wie dies häufig in solchen Fällen unrichtiger Weise geschieht — den Schnitten II oder III entsprechend zu bestimmen.**)

Die Beobachtung der beiden eben angegebenen Regeln genügt aber keineswegs in allen Fällen. Es soll nämlich immer dafür gesorgt werden, daß auch am Stoß eine gleichmäßige Vertheilung der Inanspruchnahme über alle daselbst vorhandenen Querschnittstheile stattfindet, und daß die von den Laschen aufzunehmenden Kräfte wirklich auf dieselben und nicht auf andere ohnehin voll beanspruchte Theile übertragen werden, so daß also nirgends eine übermäßige Beanspruchung entsteht. Die bei Stoßdeckungen von aus mehreren Theilen zusammengesetzten Stäben vorkommenden mittelbaren Kraftübertragungen sollen ohne Ueberanstrengung der Niete geschehen können, wobei namentlich Biegebungsbeanspruchungen der Nietbolzen vollständig zu vermeiden sind. Im Folgenden wird zunächst an mehreren Beispielen gezeigt, daß bei unzweckmäßiger Anordnung der Laschen eine sehr ungleichmäßige Kraftvertheilung in dem am Stoß vorhandenen Querschnitt entsteht, wobei immer vorausgesetzt wird, daß die Laschen mit genügend vielen Niete befestigt sind, um sie mit den übrigen Theilen so innig zu einem Ganzen zu verbinden, daß die Navier'sche Biegunstheorie angewendet werden kann. Zum Schlusse soll dann noch gezeigt werden, wie die Niete angeordnet werden müssen, damit alle

Kraftübertragungen ohne übermäßige Beanspruchung der Niete selbst und der vernieteten Theile möglich sind.

Damit am Stoß eine möglichst gleichmäßige Vertheilung der Spannungen stattfindet, sollen die Laschen immer so angebracht werden, daß keine oder höchstens nur eine sehr geringe Verschiebung der Schwerachse entsteht, weil sonst Biegebungsbeanspruchungen der Laschen und des Stabes auftreten und eine sehr ungleichmäßige Kraftvertheilung verursachen. Es ist dies zwar längst bekannt, wird aber viel zu wenig beachtet, wie die vielen vorkommenden Fälle stark excentrischer Stoßverbindungen zeigen. Eine derartige Verschiebung der Schwerachse entsteht bei einer jeden einseitigen Verlaschung und wird besonders schädlich bei Stößen von Blechen oder Flacheisen, weil diese gegen Biegung nur wenig widerstandsfähig sind. Wenn der Stoß eines Flacheisenstabes durch eine gleich starke Lasche gedeckt wird (Abb. 2), so wird die Schwerachse um die ganze Flacheisendicke verschoben. Wirkt nun die Kraft in der Achse des Stabes, so daß dieser zunächst nicht gebogen wird, so wird die Lasche so stark auf Biegung beansprucht, daß die Gesamtbeanspruchung derselben siebenmal so groß ist wie die des Stabes. Ist die auf den Stab wirkende Kraft ein Zug, so wird sich in Folge der entstehenden Verbiegung der Lasche die Excentricität der Kraft und daher auch die Biegebungsbeanspruchung der Lasche vermindern, gleichzeitig aber wird auch der Stab sich verbiegen, wodurch seine Beanspruchung vergrößert wird. Die Abbildungen 3 und 4 zeigen die Gestalt, welche Stab und Lasche annehmen. In dem in Abbildung 3 dargestellten Fall einer einfachen Vernietung der Lasche mit den beiden zusammenstoßenden Flacheisen wird selbst unter den günstigsten Voraussetzungen — daß sich nämlich Stab und Lasche so stark verbiegen, bis in beiden Theilen die größte Excentricität der Kraft gleich der halben Flacheisendicke wird und daher auch gleiche Biegebungsbeanspruchungen entstehen — die Gesamtbeanspruchung am Stoß noch immer viermal so groß wie bei centrischer Kraftwirkung. Günstiger gestaltet sich die Sache allerdings bei mehrfacher Vernietung (Abb. 4), weil hier die Kraftübertragung zwischen Stab und Lasche nicht an einer einzigen Stelle auf einmal geschieht, und weil in der ganzen Strecke, wo Stab und Lasche vernietet sind, dieselben zusammenwirken. Es werden aber auch in diesem Falle beträchtliche Beanspruchungen entstehen können. Noch gefährlicher stellt sich die einseitige Stoßdeckung eines auf Druck beanspruchten Flacheisenstabes dar. Während bei einem Zugstab durch die Verbiegung die anfänglichen Hebelsarme der Zugkraft und demzufolge auch die Beanspruchungen der Lasche verringert werden und bei einem gewissen Maß der Verbiegung (Abb. 3 u. 4) Gleichgewicht herrscht, so daß kein Bestreben besteht, die Biegung noch weiter zu vergrößern, ergibt sich bei gedrückten Stäben das volle Gegentheil. Durch die Biegung werden (nach Abb. 5) die Hebelsarme der Kraft noch vergrößert, sowie auch die Beanspruchungen vermehrt, und es besteht das Bestreben, die Biegung immer noch zu vergrößern, was eine bedeutende Knickegefahr zur Folge hat.

Bei doppelten Verlaschungen von Stößen einfacher Bleche oder Flacheisen entsteht keine Verschiebung der Schwerachse und daher auch keine Biegebungsbeanspruchung, weshalb sie den einfachen Verlaschungen unbedingt vorzuziehen sind, welche nur dann zulässig erscheinen, wenn Stab und Lasche steif genug sind, um der Biegebungsbeanspruchung zu widerstehen, oder wenn durch andere Absteifungen Verbiegungen gehindert werden. Um nicht später wieder darauf zurückkommen zu müssen, mag hier nicht unerwähnt bleiben, daß die einfachen Verlaschungen auch bezüglich der Beanspruchungen der Niete viel ungünstiger sind als doppelte Verlaschungen. In Folge der eintretenden Verbiegungen werden nämlich die Nietbolzen nicht nur auf Abscheren, sondern auch auf Abreißen in Anspruch genommen, wodurch ein Abprengen der Nietköpfe bewirkt werden kann. Diese Gefahr wird indessen nur dann groß werden können, wenn Stab und Lasche keine Steifigkeit besitzen und sich stark verbiegen. Aber eine andere nachtheilige Beanspruchung der Niete entsteht bei einer jeden einseitigen Verlaschung auch dann, wenn keine be-

*) Bei Stäben, welche auf Knickfestigkeit oder Biegefestigkeit beansprucht werden, genügt es nicht, nur die Querschnittsfläche des gestoßenen Theiles durch den Laschenquerschnitt zu ersetzen, da die Knick- und Biegefestigkeit nicht von der Fläche, sondern von dem Trägheitsmoment, beziehungsweise Widerstandsmoment des Querschnittes abhängen. In diesen Fällen sollen daher diese Werthe für den ganzen am Stoß vorhandenen Querschnitt mindestens ebenso groß sein, wie für den Stabquerschnitt außerhalb der Stoßverbindung.

**) Ganz ähnlich sollten bei Berechnung des nutzbaren Querschnittes von aus mehreren Theilen zusammengesetzten Stäben in allen diesen Theilen die größten vorkommenden einander benachbarten Nietschwächungen in Abzug gebracht werden.

deutenden Verbiegungen des Stabes und der Lasche eintreten. Die Schiefstellung und Verbiegung der Nietbolzen muß nämlich eine sehr ungleichmäßige Vertheilung des von denselben auf die Nietlochwandungen ausgeübten Druckes zur Folge haben, wie aus der zur größeren Deutlichkeit etwas übertriebenen Darstellung eines solchen Nietes in Abbildung 6 hervorgeht. Am größten wird hier dieser Druck bei *a* und *b* an den in der Berührungsfläche des Stabes und der Lasche liegenden Lochrändern. Bei doppelten Verlaschungen werden die Nietbolzen zwar auch etwas verbogen, stellen sich aber nicht schief (Abb. 7), so daß hier eine viel gleichmäßigere Druckvertheilung in der Nietlochlöcherung entsteht.*)

Doppellaschen sind auch deshalb den einfachen vorzuziehen, weil sie weniger Material erfordern. Jede derselben braucht nur halb so stark zu sein wie der gestoßene Stab, während einfache Laschen mindestens ebenso stark gemacht werden. Mit Rücksicht auf die oben besprochenen Biegebungsbeanspruchungen sollten einfache Laschen eigentlich noch bedeutend stärker gemacht werden, wenn nicht durch andere Absteifungen Verbiegungen gehindert werden. Bei doppelten Laschen sind die Nietbolzen doppelschnittig, weshalb nur die halbe Nietzahl und demzufolge die halbe Laschenlänge wie bei einfachen Verlaschungen erforderlich ist. Dies bringt außer einer Ersparnis an Material und Arbeit noch den Vortheil mit sich, daß die Vertheilung der Kraft auf die Nietbolzen eine gleichmäßigere ist wie bei einfachen Laschen, bei welchen in der Kraftrichtung mehr Nietbolzen hinter einander stehen.**)

Auch dann, wenn bei Stäben, die aus mehreren aneinander liegenden Blechen oder Flacheisen bestehen, einzelne dieser Theile gestoßen werden, sind die doppelten Verlaschungen den einfachen vorzuziehen, wie aus der auf Tafel XVII angegebenen tabellarischen Zusammenstellung zu entnehmen ist. Diese Tabelle enthält nur, für die günstigsten und ungünstigsten möglichen Fälle die an den Stößen entstehenden Verschiebungen der Schwerachse und die Beanspruchungen, wenn die Kraft in der Stabachse wirkt. Die für die hier nicht verzeichneten Fälle geltenden Werthe liegen selbstverständlich zwischen den in der Tabelle angegebenen Grenzwerten. Bei einfachen Laschen ist es umso ungünstiger, je weiter die Lasche von dem gestoßenen Blech entfernt ist. Bei gleich starken Doppellaschen ist es am ungünstigsten, wenn eines der äußersten Bleche gestoßen ist, in welchem Falle bei drei und mehr Blechen die doppelte Verlaschung sogar ungünstiger ist als die einfache, wenn die Lasche und das gestoßene Blech unmittelbar aneinander liegen. Liegt aber das gestoßene Blech genau in der Mitte, so entsteht bei einer doppelten Verlaschung gar keine Erhöhung der Beanspruchung. Aber auch dann, wenn das gestoßene Blech nicht in der Mitte liegt, läßt sich bei doppelten Laschen eine Verschiebung der Schwerachse und Erhöhung der Beanspruchung am Stoß vollkommen vermeiden, wenn man die beiden Laschen ungleich stark macht, wie dies auch in der Tabelle für einige Fälle angegeben ist. Es müssen sich dann die Laschenstärken umgekehrt verhalten wie die Abstände der Laschenmitten von der Mitte des gestoßenen Bleches, oder was dasselbe ergibt, sie müssen sich umgekehrt verhalten wie die Anzahlen der zwischen den Laschen und dem gestoßenen Blech befindlichen Fugen.***)

*) Dieselben Nachteile, wie die einfachen Verlaschungen zeigen überhaupt alle einschnittigen Nietverbindungen. Diese Schiefstellung einschnittiger Nietbolzen ist bisher viel zu wenig berücksichtigt worden. Man sollte mit Rücksicht darauf den zulässigen Leibrucksdruck bei einschnittigen Nietbolzen viel kleiner (etwa nur halb so groß) annehmen, wie für doppelschnittige Nietbolzen, oder, was dasselbe ist, bei gleich groß angenommenem zulässigen Leibrucksdruck nur einen Theil (etwa die Hälfte) der Lochleibung als wirksam berücksichtigen.

**) Bei mehrreihigen Vernietungen bekommen bekanntlich bei gleicher Stärke der verbundenen Theile die (in der Kraftrichtung) ersten und letzten Nietbolzen oder Nietreihen bedeutend mehr zu tragen wie die mittleren, und es ist der Unterschied umso größer, je mehr Nietbolzen oder Nietreihen sich in der Kraftrichtung hintereinander befinden.

***) Diese Regel gilt nur dann genau, wenn alle Bleche gleich dick sind; da aber die vorkommenden Verschiedenheiten der Blechstärken selten sehr groß sind, so kann man diese Regel auch bei ungleichen Blechdicken annäherungsweise anwenden, was umso eher zulässig ist, da man die so bestimmten Laschenstärken meistens nach aufwärts abrunden wird.

Werden mehrere Stöße durch gemeinsame Laschen gedeckt, so kann man die Laschenstärken nach dieser Regel so bestimmen, daß an einem der Stöße keine Verrückung der Schwerachse entsteht; an den anderen Stößen wird sich aber eine solche Schwerachsenverschiebung und eine dadurch verursachte Biegebungsbeanspruchung nicht vermeiden lassen, wenn, wie dies immer geschieht, die Laschen aus Walzeisen mit durchwegs gleicher Dicke hergestellt werden. Da jedoch Doppellaschen aus praktischen Gründen meist stärker gemacht werden als theoretisch nothwendig wäre, so werden diese Mehrbeanspruchungen selten gefährlich sein. Derartige Stoßdeckungen von Stäben, welche ohne eine Absteifung durch Formeisen aus vielen an einander liegenden Blechen zusammengesetzt sind, kommen selten (bei Band- und Streifengurten) vor. Häufiger sind ähnliche Stoßdeckungen in den übereinander liegenden Blechen von T- und TT-Gurten, welche aber stets durch die verticalen Gurtwinkelschenkel und Stehbleche kräftig abgesteift sind, so daß keine so großen Biegebungsbeanspruchungen entstehen. Dieselben können aber immer noch, wie das in Abbildung 8 gegebene Beispiel eines T-Gurtes mit 5 Gurtblechen zeigt,*) im ungünstigsten Falle bei einer einfachen Verlaschung 20% betragen. Auch hier ist die einfache Verlaschung umso ungünstiger, je weiter die Lasche und das gestoßene Blech von einander abstehen; liegen sie aber unmittelbar aneinander, so ist die einfache Verlaschung sogar etwas günstiger wie die doppelte. Da aber bei der letzteren, wie schon oben bemerkt wurde, die Laschen gewöhnlich übermäßig stark gemacht werden (was in dem vorliegenden Beispiele nicht angenommen wurde), so wird die Mehrbeanspruchung selten bedeutend werden, besonders dann nicht, wenn die dem gestoßenen Blech näher liegende Lasche etwas stärker gemacht wird als die andere. Aber nicht nur an Blechstößen, sondern auch an Stößen steifer Formeisen entstehen bei einfachen Verlaschungen bedeutende Biegebungsbeanspruchungen, wie die in den Abbildungen 9 und 10 dargestellten Beispiele von Winkeleisenstößen zeigen. Wenn die Kraft in der Achse des gestoßenen Stabes wirkt, so steigt die Inanspruchnahme der Lasche im ersten Falle auf mehr als das Doppelte und im zweiten Falle beinahe auf das Dreifache der außerhalb der Stoßverbindung wirkenden Beanspruchung. Bei dem in Abbildung 10 gezeichneten Stoß beträgt selbst bei der günstigsten Lage der Kraft (wenn dieselbe nämlich in der Mitte zwischen den beiden Schwerachsen des Stabes und der Lasche wirkt, so daß in beiden Theilen gleich große Biegebungsbeanspruchungen entstehen) die Erhöhung der Spannung noch immer 87%.

Es kommen aber auch bei doppelten Verlaschungen mitunter stark excentrische Kraftwirkungen vor und zwar am häufigsten bei den Stehblechstößen in T- oder TT-förmigen Gurten, bei welchen ein Theil des Stehbleches durch die Gurtwinkel bedeckt ist und daher die Laschen meist nur über den freien Theil des Stehbleches gelegt werden. In Folge dessen geht ein Theil der im Stehblech wirkenden Kraft nicht in die Laschen, sondern in die Gurtwinkel über, welche alsdann übermäßig beansprucht werden. Bei solchen Stoßverbindungen entsteht daher weniger eine Gefahr für die Laschen, sondern vielmehr für die anderen ununterbrochen durchgehenden Theile, wie auch aus dem in Abbildung 11 dargestellten Beispiel hervorgeht. Wenn hier die Gurtkraft in der Gurtachse wirkt, so ergibt sich am Stoß in den Gurtwinkeln eine Spannungsvermehrung von 32%. Selbst bei der in Abbildung 11 angegebenen günstigsten Lage der Gurtkraft entsteht sowohl am Stoß wie außerhalb der Stoßdeckung eine Beanspruchung, die um 21% größer ist als jene, welche sich bei gleichmäßiger Kraftvertheilung ergeben würde. Bei jeder anderen Lage der Gurtkraft entsteht eine noch größere Beanspruchung. Summirt man für den Fall, daß die Gurtkraft in der

*) Der Einfachheit wegen ist in diesem Beispiele, sowie in den beiden folgenden, die Nietlochschrägung aller Querschnitte sowohl an der Stoßstelle wie außerhalb der Stoßverbindung unberücksichtigt geblieben, was auf die sich ergebenden verhältnismäßigen Spannungsvermehrungen an den Stößen keinen bedeutenden Einfluss hat.

Gurtschwerachse wirkt, die in sämmtlichen Querschnittselementen der Laschen wirksamen Spannungen, so ergibt sich, daß die Laschen nur 80% der Stehblechkraft aufnehmen, während der Rest von den Gurtwinkeln aufgenommen werden muß. Diese Laschenkraft p wirkt aber etwas excentrisch auf die Lasche und erzeugt daher, trotz ihrer Kleinheit, am Laschenrande eine Beanspruchung, die um 8% größer ist wie die Gurtbeanspruchung. Diese Laschenkraft vertheilt sich auch sehr ungleichmäßig auf die gegen die Laschenachse symmetrisch angeordneten Nieten. Um die Inanspruchnahme der Nieten annähernd zu bestimmen, kann man auf folgende Weise vorgehen: Denkt man sich im Schwerpunkt O aller Nietquerschnitte zwei zu dieser Kraft p parallele und ebenso große, aber einander entgegengesetzte Kräfte wirkend, so wird an dem Gleichgewichtszustande nichts geändert. Die der Kraft p entgegengesetzte dieser beiden Kräfte gibt mit derselben ein Kräftepaar, welches die Laschen und das Stehblech um den Punkt O gegen einander zu verdrehen sucht und in den Nieten Beanspruchungen erzeugt, welche ganz ähnlich wie gewöhnliche Biegebungsbeanspruchungen berechnet werden können, wenn man die Formänderungen der Bleche vernachlässigt und die Nietbeanspruchungen proportional den bei einer Verdrehung der Bleche entstehenden Verschiebungen der Nietlöcher annimmt. Es müssen alsdann die auf die verschiedenen Nieten wirkenden Kräfte, welche senkrecht zu den von O zu den Nietmittelpunkten gehenden Strahlen gerichtet sind, den Längen dieser Strahlen proportional sein, woraus sich ergibt, daß man hier die Navierschen Biegebungsformeln anwenden kann, wenn man statt der neutralen Achse die durch O gehende Drehungsachse einführt und für das Trägheitsmoment der Nietquerschnitte die Summe der Producte ihrer Querschnittsflächen mit den Quadraten ihrer Abstände von O einsetzt. Diese Rechnung ist selbstverständlich nicht ganz genau, weil die Bleche ihre Gestalt ändern (weshalb die Verschiebungen der Nietlöcher nicht genau ihren Abständen von der Mitte proportional sein müssen) und weil die durch die Zugspannung der Nieten zwischen den Blechen hervorgerufene Reibung nicht berücksichtigt ist. — Die andere jener zwei in O angreifend gedachten Kräfte vertheilt sich gleichmäßig auf alle Nieten, wenn die Bleche ihre Form unverändert beibehalten. Durch Zusammensetzung der von dem Kräftepaar und von der letztgenannten Kraft verursachten Nietspannungen ergeben sich die Gesamtbeanspruchungen der Nieten, welche im vorliegenden Falle zwischen den Grenzwerten $0.147p$ und $0.190p$ liegen, also höchstens um 12% kleiner oder um 14% größer sind wie die bei gleichmäßiger Vertheilung auf einen Niet entfallende Kraft $\frac{1}{6}p$. Wenn die Nietzahl der ganzen Stehblechkraft entsprechend bestimmt wurde, so wird hier trotz der ungleichmäßigen Vertheilung der Laschenkraft keine übermäßige Beanspruchung der Nieten entstehen, weil die auf die Nieten wirkende Laschenkraft bedeutend kleiner ist als die Kraft, für welche die Nieten berechnet wurden. Man sieht aber, daß durch eine verhältnismäßig geringe Excentricität der wirkenden Kraft schon eine sehr ungleichmäßige Beanspruchung der Nieten verursacht wird, und daß daher einseitige Anordnungen der Nieten immer vermieden werden sollen.

Um eine gleichmäßige Beanspruchung der Nieten bei derartigen Stehblechstößen zu bewirken, hat man mitunter die Nieten nicht symmetrisch gegen die Laschenachse, sondern ähnlich gruppiert, wie die Abbildung 12 zeigt. Dadurch wird wohl eine übermäßige Beanspruchung der Nieten, aber nicht die eben geschilderte Ueberanstrengung der Gurtwinkel gehindert werden können. Letzteres kann nur geschehen, wenn man die Laschen auch über die Gurtwinkel gehen lässt (Abb. 13), oder besser, wenn man auf die Winkelleisen eigene Blechstreifen legt (Abb. 14), auf welche ein Theil der in den Winkeln wirkenden Kraft übergehen kann, so daß die Winkelleisen im Stande sind, einen Theil der Stehblechkraft zu übernehmen, ohne zu stark beansprucht zu werden.

Nicht selten kommen stark excentrische doppelte Verlaschungen bei Winkelleisenstößen vor, wenn die gegen einander versetzten Stöße zweier neben einander liegender Winkelleisen

durch zwei Winkellaschen gedeckt werden und dabei beide Laschen zur Deckung eines jeden einzelnen Stoßes dienen sollen, womit der Vortheil angestrebt wird, die Stöße starker Winkelleisen auch durch schwächere Winkellaschen decken zu können. Die Abbildung 15 gibt ein Beispiel einer solchen Stoßdeckung in einem T-Gurt. Die kleine Verschiebung der Schwerachse in horizontaler Richtung*) genügt, um am Stoß die Inanspruchnahme um mehr als 70% zu erhöhen, obwohl daselbst ein größerer Querschnitt vorhanden ist, wie außerhalb der Stoßdeckung. Bei den Stößen einzelner nicht mit anderen Constructionstheilen verbundener Winkelleisen ist die Anwendung einfacher Winkellaschen (Abb. 9) nicht zweckmäßig. Sind die gestoßenen Winkel noch mit anderen Theilen vernietet, so verursachen einfache Winkellaschen (Abb. 16) zwar keine so große Schwerpunktsverschiebung und Spannungsvermehrung wie doppelte Winkellaschen bei der in Abbildung 15 angegebenen fehlerhaften Anordnung, es können aber immerhin noch beträchtliche Beanspruchungen entstehen. Bei Anwendung doppelter, aus Winkelleisen oder Blechen gebildeter Laschen (Abb. 17 und 18) lässt sich dagegen immer durch passende Wahl der Laschenstärken erreichen, daß am Stoß keine oder nur eine sehr geringe Verschiebung der Schwerachse und Erhöhung der Beanspruchung entsteht. Die Stoßverbindungen können ähnlich gemacht werden, wenn mehrere Winkelstöße zusammenfallen, in welchem Falle bei symmetrischer Anordnung (Abb. 19 und 20) in der zur Symmetrie-Achse senkrechten Richtung gar keine Verrückung des Schwerpunktes entsteht, weshalb es sehr zweckmäßig ist, solche Stöße zusammenzulegen. Die Abbildung 21 zeigt die Deckung zweier gegen einander versetzter Winkelleisenstöße durch theilweise gemeinsame Laschen. Die Stöße anderer Formweisen können in ähnlicher Weise wie Winkelleisenstöße gedeckt werden, so daß es nicht nöthig ist, hier näher darauf einzugehen.

Es erübrigt nun noch, zu untersuchen, wie lang die Laschen sein müssen oder mit wie viel Nieten sie zu befestigen sind, damit diese Nieten auch im Stande sind, die von den Laschen aufzunehmenden Kräfte wirklich auf dieselben zu übertragen.

Wenn ein einfacher, nicht aus mehreren Theilen zusammengesetzter Stab gestoßen wird und die Laschen unmittelbar an demselben anliegen, genügt die zu Anfang angeführte Regel vollkommen, nach welcher die zu beiden Seiten des Stoßes befindlichen Laschenbefestigungsnieten sowohl dem Abscheren wie auch dem Druck in den Nietlochleibungen einen der Festigkeit des gestoßenen Stabes mindestens gleichen oder einen größeren Widerstand entgegensetzen sollen. Der ungleichmäßigen Kraftvertheilung auf die Nieten wegen kann man zu der theoretisch nothwendigen Anzahl der Nieten noch einige hinzufügen. Viel schwieriger ist es, wenn außer dem gestoßenen Theil noch andere ununterbrochen durchgehende Theile vorhanden sind, und wenn gehindert werden soll, daß in dieselben etwas von der Kraft des gestoßenen Theiles übergeht, ohne in die Laschen zu gelangen. Dieser Fall kommt oft in den Gurten von Gitterträgern vor, in welchen mitunter zahlreiche Blechlamellen übereinander liegen. Wird nun eines dieser Bleche gestoßen, so legt man gewöhnlich außen eine mindestens ebenso starke Lasche auf den Gurt und befestigt dieselbe mit so viel Nieten, als die eben erwähnte Regel angibt. Man nimmt also meistens keine Rücksicht auf die etwa zwischen dem gestoßenen Blech und der Lasche liegenden anderen ununterbrochen durchgehenden Bleche, durch welche die Kraft des gestoßenen Bleches erst hindurchwandern muß, um in die Lasche zu gelangen. Es fragt sich nun, ob dies ohne Ueberanstrengung der Nieten und dieser zwischenliegenden Bleche geschehen kann, und ob nicht ein Theil dieser Kraft in die auf der anderen Seite des gestoßenen Bleches liegenden Bleche oder sonstigen Constructionstheile übergeht und dieselben übermäßig beansprucht. Bezüglich der Frage, ob die

*) Der Einfachheit wegen ist hier nicht berücksichtigt, daß auch eine kleine Verrückung des Schwerpunktes in verticaler Richtung stattfindet, und daß die Kraftebene nicht in eine Hauptachse des Querschnittes fällt. Infolge dessen steht die neutrale Achse nicht senkrecht auf der Kraftebene und ist auch nicht genau vertical (wie hier angenommen wurde), was aber nicht viel an dem Ergebnis ändert.

Nieten die Kraft des gestoßenen Bleches auf die Lasche übertragen können, ohne daß die zwischenliegenden Bleche etwas davon spüren, könnte behauptet werden, daß dies in Folge der durch die Spannung der Nieten zwischen den Blechen erzeugten Reibung möglich wäre. Diese Reibung kann aber außerordentlich verschieden sein. Bei guten Handnieten beträgt sie etwa 700—1400 kg, bei guten Maschinennieten 900—1700 kg auf 1 cm² des Nietquerschnittes.*) Sie ist also bei guten Vernietungen meist größer als die den Nieten gewöhnlich zugemuthete Schubbeanspruchung, so daß in vielen Fällen gar keine Schubbeanspruchung der Nieten entsteht. Bei mangelhafter Herstellung der Nieten kann aber die Reibung bedeutend kleiner werden und beinahe auf Null herabsinken. Dies ist am ehesten bei den auf dem Bauplatze geschlagenen Nieten zu befürchten, deren Güte häufig durch schwere Zugänglichkeit, schlechte Witterung, ungenügende Beaufsichtigung der Arbeiter u. dgl. m. sehr ungünstig beeinflusst wird. Da bei Montirungen selten Nietmaschinen angewendet werden, so sind die Gerüstnieten meistens Handnieten, welche besonders bei größerer Dicke und Länge den Maschinennieten an Güte nach-

stehen. Alle diese Umstände bewirken, daß die auf dem Baugerüste hergestellten Nieten gewöhnlich viel schlechter sind wie die Werkstättennieten. Da nun die zu Stoßverbindungen dienenden Nieten in den meisten Fällen erst auf dem Bauplatze hergestellt werden können, so sollte man gerade diesen Nieten nicht zu viel zumuthen, und daher auf die durch sie erzeugte Reibung am besten gar nicht rechnen. Es ist auch zu beachten, daß in Folge von Erschütterungen und wechselnden Beanspruchungen selbst bei guten Nieten die Anfangs vorhandene Reibung im Laufe der Zeit nachlassen und ganz aufhören kann. Außerdem ist zu berücksichtigen, daß in Folge der dem Bruche vorhergehenden Verbiegungen der vernieteten Constructionstheile sowie in Folge der Streckung der Nieten die anfänglich wirksame Reibung aufhören kann, wozu bei gezogenen Theilen auch die Contraction beiträgt. Man rechnet wohl ziemlich allgemein bei den Nietverbindungen nicht auf die Reibung, sondern nur auf die Schubfestigkeit der Nieten und sollte aus den eben angeführten Gründen bei den Stoßdeckungen umso weniger hievon abgehen.

(Fortsetzung folgt.)

Die Columbische Weltausstellung in Chicago.

In unserem ersten Berichte**) haben wir erwähnt, daß der Proctor-Thurm nicht zur Ausführung gelangen werde, daß dagegen nunmehr ein von George S. Morison ausgearbeiteter Entwurf für einen solchen Thurm viel Aussicht habe, durchgeführt zu werden. Wir wollen heute eine kurze Beschreibung dieses Projectes geben, das in den beigefügten Abbildungen 1, 2 und 3 dargestellt ist. Die Basis des 330 m hohen Thurmes beträgt circa $\frac{2}{5}$ seiner Höhe und ist in Kreuzform ausgeführt; jeder Arm ist nämlich 120 m lang und 30·5 m breit. Die erste Plattform liegt 66 m über dem Terrain und trägt Restaurationen, Wandelbahnen u. dgl. m.; von ihr aus übersieht man bereits das ganze Ausstellungsfeld. 60 m höher liegt ein zweites Plateau, um weitere 154 m höher endlich der Hauptausblickspunkt, welcher nochmals mit einer Höhe von 50 m überthürmt ist.

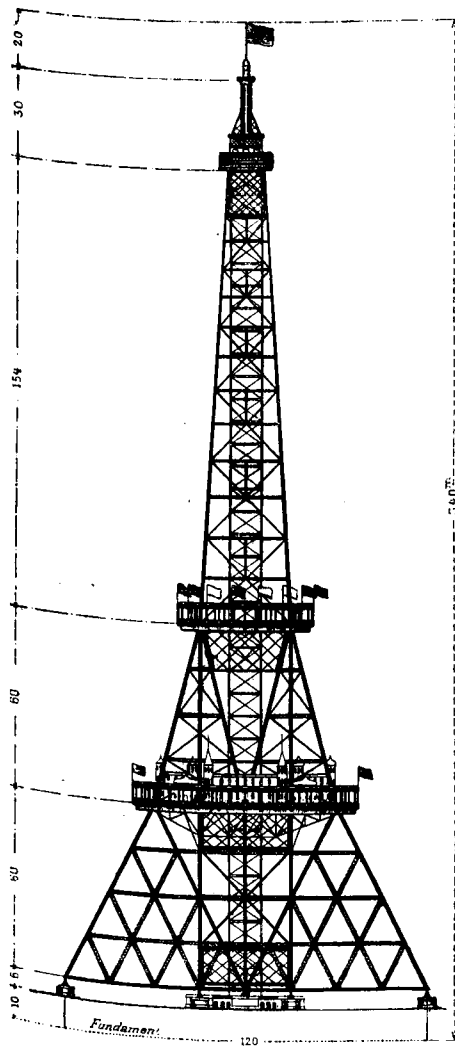


Fig. 1. Ansicht des Morison-Thurmes.

Wie schon der bloße Anblick lehrt, beruht die Gesamtanordnung ganz auf der des Eiffelthurmes; nur war mit Rücksicht auf den weichen, sandförmigen Grund, auf den der Thurm zu stehen kommt, sowie auf die kurze verfügbare Bauzeit eine Beschränkung auf die einfachsten Linien nöthig. Da die zweite

und dritte Plattform quadratisch von je 30, bzw. 12 m Seitenlänge sind, so haben die vier äußeren ausgesteiften Eckpfosten die ganze obere Last zu tragen. Von der zweiten zur ersten Plattform, die ein Kreuz mit 60 m langen und 30·5 m breiten Armen darstellt, sind diese Eckträger verlängert in je vier Eckpfosten mit einer Neigung von 1:4, so daß solcher geneigter Träger 16 sind, welche in Abständen von 15 m kreuzweise ausgesteift sind. Die acht Innenpfosten stoßen an der Basis zusammen; ihre Last wird durch vertikale Säulen direct auf das Fundament übertragen. Hingegen wird die auf die acht äußeren Pfosten entfallende Last in ähnlicher Weise wie zwischen der ersten und zweiten Plattform auf zusammen 16 mit einer Nei-

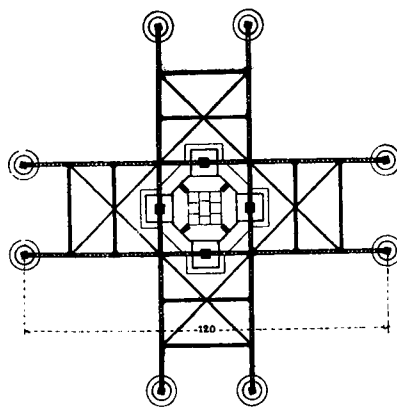


Fig. 2. Grundriss.

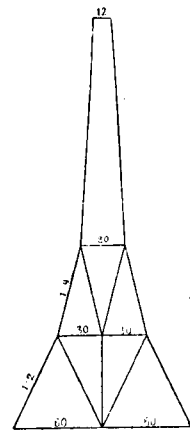


Fig. 3. Schema.

gung von 1:2 angeordnete Träger vertheilt, die in gleicher Weise wie die höheren ausgesteift sind. Durch diese Anordnung ist mehr als die Hälfte des ganzen Thurm Gewichtes auf vier Punkte übertragen, welche zusammen auf einem einzigen Fundamentblock liegen; der Rest wird durch acht äußere Stützpunkte aufgenommen, was acht weitere Fundamentblöcke nöthig macht. Die gesammte Eigen- und zufällige Last, welche auf die Innenstützen entfällt, ist mit 7112 t, die Last, welche jede äußere Stütze aufnehmen muss, mit 305, einschließlich des Winddruckes aber mit 894 t berechnet worden. Auf das Fundament wird eine Gesamtbelastung von 11.176 t als wirksam angenommen. Die Fundament-Mauerwerksblöcke liegen auf je 185, bzw. der mittlere auf 1600 Pfählen auf, die circa 1 m in das Mauerwerk hineinragen; die Sohle der in Portlandcement gemauerten Blöcke liegt 60 cm unter dem Niederwasserstand des Michigansees. Auf diesen ganz im Boden liegenden Fundamenten erheben sich über dem Terrain noch Auflagerblöcke von 3·4 m Höhe und 6 m Durch-

*) Näheres hierüber: M. Considère „Die Anwendung von Eisen und Stahl bei Constructionen“ Deutsch von E. Hauff, 1888.

**) „Zeitschrift“ 1892, Nr. 1 und 6.

messer für die 8 Eckstützen und einer von 4·3 m Höhe bei 9 m im Quadrat für die Mittelträger. Die Gesamtsumme der Blöcke umfasst 11·400 m³ Mauerwerk.

Der Thurm wird ganz in Stahl und Eisen hergestellt, und zwar die Hauptstützen in quadratischer Kastenform mit Mannlöchern und Leitern im Innern für die Beaufsichtigung. Die Stützen unter der zweiten Plattform messen 1016 mm im Quadrat, diejenigen über derselben gehen conisch von diesem Maße bis auf 406 mm an der dritten Plattform herab. Für die leichten Profile soll das Schmiedeeisen und zwar in den gangbaren Formen zur Verwendung kommen. Die Belastung der Plattform ist mit 500 kg/m², der Winddruck für den Gesamtbau zu 250, für die Dimensionirung der Theile über der zweiten Plattform aber zu 400 kg auf das Quadratmeter der Ansichtsfläche angenommen.

Die erste Plattform ist von einem überdeckten, 5000 Personen fassenden Säulengang mit einer äußeren und inneren Reihe

auf Rechnung einer bereits mit einem Capital von 1½ Millionen Doll. gebildeten American Tower Company bereit.

Abweichend von allen bisherigen, fast ganz in den Grundzügen übereinstimmenden Entwürfen ist der von F. E. Ingoldsby in Chicago ausgearbeitete. Derselbe trägt, wie die Abbildungen 4 und 5 erkennen lassen, das Gepräge eines monumentalen, das amerikanische Nationalgefühl kennzeichnenden Kunstwerkes. Ein gewaltiger gefesselter Riese, das Volk, auf dessen Schultern das Wohl der Nation ruht, wird sich seiner Kraft bewusst, schüttelt sich los aus seiner Knechtschaft und hebt mit sich den Erdball empor. Die gewaltige, in Kupfer getriebene Figur aber ist als Hülle für den aus Stahl hergestellten Thurm gedacht. Die Erdkugel soll eine Darstellung von Land und Wasser erhalten, ersteres durch Metallplatten, welche auf die Rippen eines Innenrahmens aufgenietet sind, letzteres durch in die Metallhülle eingelegte Glasscheiben. Die Kugel soll bei einem Innendurchmesser

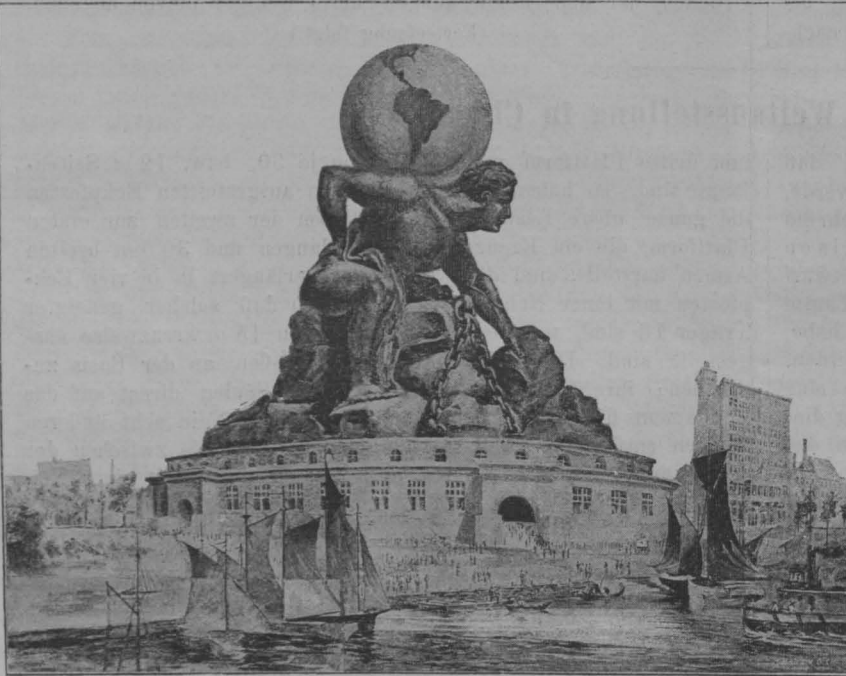


Fig. 4. Ansicht des Entwurfes von Ingoldsby.

von Säulen umgeben; zwischen den äußeren zieht sich ein starkes Geländer hin. Dieser Gang umschließt vier Restaurationsgebäude für zusammen 6000 bis 8000 Gäste, jedes mit drei Stockwerken, weiters acht kleine Räume, die mit höchstem Comfort ausgestattet werden sollen. Auf dem Hauptaussichtsplattform wird ein zweistöckiger Bau ausgeführt, der seiner Bestimmung als Aussichtswarte entsprechende Einrichtungen erhält. Darüber kommt eine offene Galerie zu liegen, von der aus elektrisches Licht in allen Farben und Effecten über das Ausstellungsfeld hin geworfen werden soll. Innerhalb dieser Galerie soll ein Raum speciellen Beobachtungszwecken vorbehalten bleiben. Die oberste Plattform trägt ein Leuchthaus, das von einem Flaggenstock bekrönt wird, auf dem das Sternenbanner gehisst werden wird.

Inmitten der vorgeschilderten Hauptconstruction reicht ein zweiter Bau von 10·97 m im Quadrat vom Terrain bis zur dritten Plattform; darin sind acht Aufzüge mit der Antriebmaschine untergebracht. Jeder Aufzug fasst 50 Personen; in einer Stunde sollen von allen zusammen 5000 Personen zur ersten, 1500 direct zur zweiten und 1000 unmittelbar zur dritten Plattform befördert werden können. Die Fahrgelder sollen bzw. 0·50, 0·75 und 1·00 Doll. betragen. Zur Ausführung des Thurmes nach dem vorstehenden Projecte wäre die Keystone Bridge Company

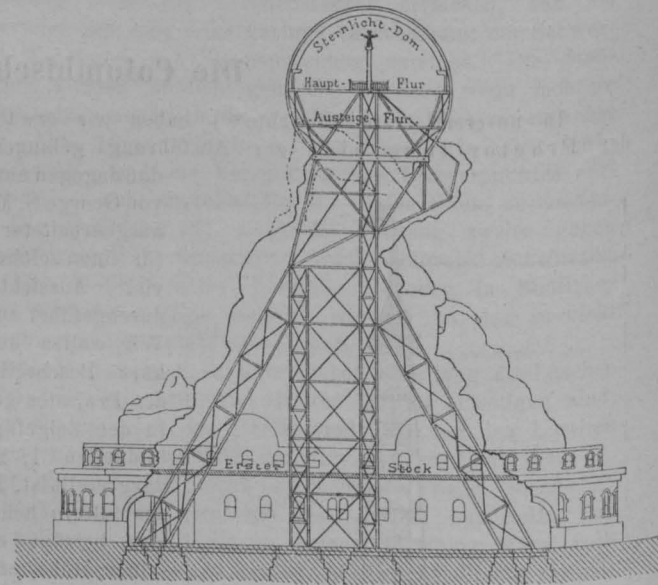


Fig. 5. Verticalschnitt.

von 42·67 m zwei Plattformen besitzen, zu denen vier Aufzüge führen, welche zusammen täglich 30.000 Personen befördern können. Die unterste Flur in Terrainhöhe soll über 12.000 m² umfassen, specielle Räume für Ausstellungszwecke und ein Theater für 10—15.000 Personen enthalten; auf letzterem sollen die Landung des Columbus, sowie andere wichtige Begebenheiten aus der Geschichte seiner Entdeckungsfahrten, sowie aus seinem Leben dargestellt werden. Die untere der in der Kugel liegenden Plattformen bedeckt gegen 800 m² und soll eine Centralhalle mit vortrefflich eingerichteten Restaurationen und Promenaden erhalten. Das oberste Plateau misst 1200 m² und soll von einer halbkugelförmigen Decke überwölbt sein, auf welcher der gestirnte Himmel genau wie in der Nacht der Entdeckung Amerikas sich darstellen wird. Die Gesamthöhe dieses Baues bis zum höchsten Punkte der Kugel würde 137·16 m betragen; die Figur steht auf einem elliptischen Steinsockel von 1463 und 9144 m Achsenlängen. Die Gesamtkosten sind auf 1½ Millionen Doll. veranschlagt. Der originelle Entwurf, von dem uns Mr. Ingoldsby die Abbildungen freundlichst überlassen hat, wird jedoch nicht zur Ausführung gelangen.

Yonkers N. Y. 31. December 1891.

R. Volkmann.

Zur Berechnung von Eisenbahnbrücken in Bögen.

Von Prof. Dipl. Ing. Dr. P. Kresnik.

Unter dem gleichen Titel bringt Herr Prof. Joh. E. Brik in der vorigen Nummer dieser Zeitschrift eine Einwendung gegen meinen diesbezüglichen Aufsatz*). Dieser ist nur aus dem Bedürfnisse meiner Brückenconstructionspraxis nach einer vollständigen, nicht nur wie bisher nur die Maximalmomente in der Brückenmitte, sondern auch jene für einen beliebigen Trägerquerschnitt, sowie die Maximalquerkräfte für beliebige Querschnitte berücksichtigenden Untersuchung hervorgegangen. Derselbe sollte keine Literaturstudie sein, und so kam es, daß die bezügliche gewiss höchst schätzenswerthe Veröffentlichung von Herrn Prof. Brik nicht citirt wurde. Daß hierbei trotzdem zufälligerweise der gleiche Gegenstand aus dem Werke Winkler's Erwähnung fand, ist lediglich dem Umstande zuzuschreiben, daß dieses Werk die allgemeinste Verbreitung besitzt und wohl jedem Brückenconstrueteur zur Hand ist.

Nur aus einem grundsätzlichen Unterschiede in der Vertheilung der verticalen Belastung auf die beiden Hauptträger ergeben sich die Abweichungen in den gegenseitigen Resultaten. Herr Prof. Brik unterläßt es, diesen Unterschied einfach formelmäßig hervorzuheben, sondern bringt, meinen Weg einschlagend, die ganze Ableitung für die bezügliche Momentendifferenz auf Basis seines Ausdruckes für den verticalen Elementardruck.

Hinsichtlich des von mir eingehaltenen Grundsatzes bei der Lastvertheilung bin ich in der Lage, mich auf einen ausgezeichneten Gewährsmann, auf Winkler zu berufen, denn meine Lastvertheilung stimmt mit jener Winkler's (in „Die Querconstructionen der eisernen Brücken“, 2. Aufl. 1884. S. 18) vollkommen überein.

Es ist nach Winkler z. B. für den äußeren Träger, wenn p die totale gleichmäßige Belastung pro Längeneinheit des Geleises bedeutet, aus dessen Gl. 9):

$$p_2 = p_a = \frac{p}{b} \left(a_1 - \frac{1}{2} x s - \frac{x^2}{2r} \right), \text{ worin } a_1 = \frac{b}{2} + \delta, \text{ dann}$$

$$x = \frac{2H}{s} \left(\frac{h}{s} - \frac{v^2}{gr} \right) \text{ und } x \text{ die Entfernung der Laststelle von der Brückenmitte ist.}$$

Mit Rücksicht auf meine Bezeichnung (S. 81 d. Zeitschr.) erscheint $x = \frac{2}{s} \varepsilon$.

Dies in den obigen Ausdruck für p_a eingesetzt und reducirt, gibt:

$$p_a = \frac{p}{2} \left[1 + \frac{2}{b} \left(\delta - \varepsilon - \frac{x^2}{2r} \right) \right].$$

Hiermit ist mein p_a aus den Gl. 1), 2), 3) mit Rücksicht auf die Bemerkung zu Fig. 2 (des bezogenen Aufsatzes S. 81), wenn dort nur anstatt p als halbe Belastung pro Geleise: $\frac{p}{2}$, dann anstatt $\delta = \delta - \varepsilon$ gesetzt wird, zu

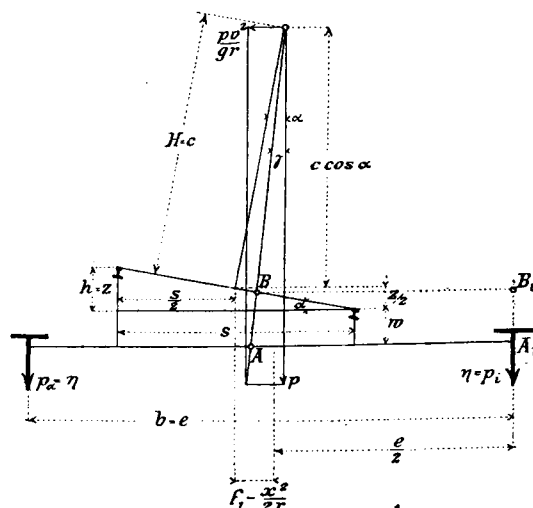
$$p_a = \frac{p}{2} \left(1 + \frac{2\delta'}{b} \right) = \frac{p}{2} \left[1 + \frac{2}{b} \left(\delta - \varepsilon - \frac{\left(\frac{l}{2} - \xi \right)^2}{2r} \right) \right] =$$

$$\text{Gl. m) } \dots p_a = \frac{p}{2} \left[1 + \frac{2}{b} \left(\delta - \varepsilon - \frac{x^2}{2r} \right) \right]$$

identisch, weil $\left(\frac{l}{2} - \xi \right)$ hier die Entfernung x von der Brückenmitte vorstellt.

*) Nr. 6 dieses Jahrganges.

Der erwähnte grundsätzliche Unterschied rührt daher, daß Prof. Brik einen tieferen Punkt A, (s. Fig.) annimmt, während ich



in Uebereinstimmung mit Winkler den Punkt B, d. i. den Schnittpunkt der Resultirenden aus dem Gewichte p und der Centrifugalkraft $\frac{p v^2}{gr}$ mit der Verbindungslinie der Fahrschienen, als Angriffspunkt jener Resultanten annehme. Dadurch bekommt Herr Prof. Brik z. B. für den äußeren Träger:

$$p_a = \eta = p \frac{A A_1}{e}, \text{ wobei}$$

$$A A_1 = \frac{e}{2} + f_1 - \frac{x^2}{2r} - c \sin \alpha + \operatorname{tg} \gamma \left(c \cos \alpha + \frac{z}{2} + w \right).$$

$$\text{Da nun } \operatorname{tg} \gamma = \frac{v^2}{gr} \text{ und sonach}$$

$$c \sin \alpha - \frac{v^2}{gr} \left(c \cos \alpha + \frac{z}{2} + w \right) = k \text{ ist,}$$

so erscheint

$$\text{Gl. n) } \dots \eta = \frac{p}{e} \left(\frac{e}{2} + f_1 - \frac{x^2}{2r} - k \right) = \frac{p}{2} \left[1 + 2 \frac{f_1 - \frac{x^2}{2r} - k}{e} \right].$$

Der von mir benützte Werth p_a ist hingegen:

$$p_a = \eta = p \frac{B B_1}{e}, \text{ wo sehr nahe}$$

$$B B_1 = \frac{e}{2} + f_1 - \frac{x^2}{2r} - c \sin \alpha + \operatorname{tg} \gamma \cdot c \cos \alpha;$$

ferner wird

$$c \sin \alpha - \operatorname{tg} \gamma \cdot c \cos \alpha = H \frac{h}{s} - \frac{v^2}{gr} H = H \left(\frac{h}{s} - \frac{v^2}{gr} \right) =$$

= dem ε meiner Gl. 3 (S. 81).

Nun substituirt, erhält man:

$$p_a = \frac{p}{e} \left(\frac{e}{2} + f_1 - \frac{x^2}{2r} - \varepsilon \right) = \frac{p}{2} \left(1 + 2 \frac{f_1 - \frac{x^2}{2r} - \varepsilon}{e} \right).$$

Dieser Ausdruck stimmt mit der Gl. m) vollkommen überein und unterscheidet sich von dem analogen Werthe der Gl. n) Prof. Brik's nur dadurch, daß bei mir ε an die Stelle jenes k tritt. Diese letztere Vertauschung findet nun durchgehends in allen analogen Ausdrücken statt.

Die von mir übereinstimmend mit Winkler angenommene Vertheilung der verticalen Belastung beruht wohl auf der stillschweigenden Voraussetzung, daß die Centrifugalkraft durch entsprechende Brückenauflagerung oder -Stützung in gleicher Höhe mit der Achse B bei angemessen ausgeführter Quer- und Horizontalverbreitung derart aufgehoben werde, daß sowohl die Tendenz der seitlichen Verschiebung, als auch jene des Umkippens der Brücke aufgehoben würden. Und nur unter der gleichen Voraussetzung hinsichtlich der Achse durch A behielte die vermeintlich „streng richtige“ Ableitung Prof. Brik's ihre Geltung; trifft diese Voraussetzung nicht ganz zu, dann sind dessen Resultate auch nur Näherungsformeln.

Bezeichnet man mit i den Höhenunterschied, um welchen die Auflagerfläche der Hauptträger oder, wenn vorhanden, der seitliche (durch eine Verstrebung oder Verankerung in das Widerlager gebildete) Stützpunkt am Auflagerständer tiefer liegt als die Oberkante des inneren Schienenstranges, so ist der die Kipp-tendenz voll berücksichtigende genaue Werth $\epsilon' =$

$$\epsilon' = H \left(\frac{h}{s} - \frac{c^2}{gr} \right) \cos \alpha - \frac{c^2}{gr} \left(i + \frac{h}{2} \right),$$

oder sehr nahe

$$\epsilon' = H \left(\frac{h}{s} - \frac{c^2}{gr} \right) - \frac{c^2}{gr} \left(i + \frac{h}{2} \right).$$

Wird dieses ϵ' an Stelle des früheren ϵ (Gl. 3, S. 81) gesetzt, so bleiben sämtliche Resultate meines Aufsatzes, so insbesondere die Abweichungsfactoren α und β , auch im allgemeinen Falle vollkommen gültig, wenn dort überall anstatt δ der Werth $\delta - \epsilon'$ eingesetzt wird. Wie ersichtlich, erscheint nun hier für die größte, der Ueberhöhung h entsprechenden Fahrgeschwindigkeit v der Ausdruck ϵ' nicht gleich Null, sondern

$$\epsilon' = - \frac{v^2}{gr} \left(i + \frac{h}{2} \right).$$

Wollte man die Gl. n) von Prof. Brik auf extreme Fälle anwenden, so würde blos in Folge einer hohen Fahrbahn-construction (d. i. bei großem Werthe von w) der äußere Träger nach Belieben um Vieles stärker, zugleich der innere um ebensoviel weniger belastet werden können als sonst, was denn doch unmöglich richtig ist.

Schließlich sei noch bemerkt, daß bei ruhendem Zuge der Unterschied zwischen den erörterten gegenseitigen Formeln verschwindet.

Die Festigkeitseigenschaften eines Ingots aus Flusseisen.

Von Prof. Fr. Steiner in Prag.

Zu den lehrreichsten Ergebnissen der Kladnoer Versuche*), auf welche ich an anderer Stelle bereits hingewiesen, zählt der Umstand, daß bei den untersuchten Flusseisensorten die Elasticitätsgrenze sowie die maximale Inanspruchnahme in ein und demselben Ingot von dessen Fußende gegen das Schopfende zu-, die Dehnung und die Contraction aber sowie die Arbeitsfähigkeit des Materiales in derselben Reihenfolge abnahm. Da sich die commissionellen Kladnoer Versuche nur auf je eine Charge erstreckten und außerdem in das Resultat von einigen Seiten Zweifel gesetzt wurden, ließ Director Bertrand eine weitere Reihe von Versuchen anstellen, deren Ergebnisse die Untersuchungen der Commission bestätigten und welche wir nachstehend mittheilen.

Die Angaben über Festigkeit beziehen sich auf kg für den mm^2 , die Dehnungen auf 20 cm Markenentfernung in $\%$.

Die Ursachen der angeführten Erscheinung sind schwer festzustellen; es ist möglich, daß hiebei die Gaseinschlüsse die allerwichtigste Rolle spielen; in den oberen Partien können die Gasbläschen entweichen, weil sich ihnen kein so großer Druck entgegenstellt, wie dies bei den tiefer unten liegenden der Fall ist. Kohlensäurehaltiges Wasser aus den oberen Theilen eines stagnirenden Bohrloches schmeckt schal, aus den unteren frisch, letzteres ist gasreicher.

Chargen Nr.	Festigkeit des Probestabes		Dehnung des Probestabes		Chargen Nr.	Festigkeit des Probestabes		Dehnung des Probestabes	
	aus dem Ingot Untertheil	aus dem Ingot Obertheil	aus dem Ingot Untertheil	aus dem Ingot Obertheil		aus dem Ingot Untertheil	aus dem Ingot Obertheil	aus dem Ingot Untertheil	aus dem Ingot Obertheil
54.321	39.2	39.3	32.5	22.0	54.341	35.6	37.7	32.0	31.0
Thomas	39.2	39.4	33.5	24.5	Thomas	35.5	37.7	30.0	29.0
54.322	36.2	36.7	33.5	27.5	54.345	39.4	43.5	31.0	24.0
Thomas	36.0	36.6	32.0	28.5	Thomas	39.8	43.3	29.0	24.5
54.325	39.6	42.4	31.0	24.0	54.348	35.2	37.0	33.5	29.5
Thomas	39.7	42.1	31.0	25.5	Thomas	34.8	37.5	31.5	28.5
54.326	33.7	36.0	32.5	31.5	54.350	39.8	40.9	27.0	23.5
Martin	34.6	36.2	36.0	29.0	Thomas	39.6	41.6	28.5	25.0
54.339	35.3	38.6	32.5	30.5	54.354	38.4	41.8	30.0	25.0
Martin	35.8	38.9	32.5	31.5	Thomas	39.1	42.2	28.0	26.5

Die elektrische Stadtbahn in Budapest im zweiten Betriebsjahr.

Gelegentlich eines am 26. Februar 1891 in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahningenieure gehaltenen Vortrages**) habe ich auch die Betriebsergebnisse der elektrischen Straßenbahn in

Budapest im ersten Jahre ihres Bestandes angeführt, und dieselben in einen Vergleich mit jenen der Pferdebahn während derselben Periode gestellt. Die Zahl der beförderten Personen betrug bei der elektrischen Bahn im ersten Jahre 4,459.234, die Gesamt-Einnahmen beliefen sich auf 275.351 fl. und auf das Kilometer Betriebslänge reducirt, ergab sich pro Monat eine

*) Siehe diese Zeitschrift 1892, S. 149.

**) Wochenschrift 1891, Nr. 17, 18 u. 19.

Anzahl von 44.221 beförderten Personen und eine Einnahme von 2733 fl. Es ist nun von Interesse, das Ergebnis des zweiten Betriebsjahres mit dem des ersten zu vergleichen, wobei in Betracht gezogen werden muss, daß die mit Schluss des Jahres 1891 vorhandene Betriebslänge von 9.1 km im Juli 1891 nach Vollendung der Friedhofslinie auf 11.0 km gestiegen ist.

**Vergleichende Zusammenstellung der Betriebsergebnisse der
Budapester elektrischen Stadtbahn und der Budapester Straßenbahn
für das Jahr 1891.**

Name der Bahn	Betriebslänge in km	Monat	Betriebs-Ergebnisse				
			Zahl der beförderten Personen		Einnahmen aus dem Personenverkehr		
			über- haupt	per km	über- haupt fl.	per km fl.	per Person kr.
Elektrische Stadtbahn	9.1	Jänner	502.483	55.218	31.070	3414	6.18
	9.1	Februar ...	495.573	54.459	30.651	3368	6.18
	9.1	März	617.846	67.895	38.117	4189	6.17
	9.1	April	635.515	69.837	39.745	4368	6.25
	9.1	Mai	802.762	88.216	51.035	5608	6.35
	9.1	Juni	727.903	79.989	46.202	5077	6.35
	11.0	Juli	732.031	66.548	46.424	4220	6.36
	11.0	August	853.362	77.578	53.999	4909	6.33
	11.0	September ..	850.267	77.297	53.735	4885	6.32
	11.0	October	854.619	77.692	53.637	4876	6.28
	11.0	November ..	764.847	69.532	47.639	4331	6.23
	11.0	December ..	782.006	71.091	48.773	4434	6.24
			8,619.214	71.279	541.032	4473	6.28
Pferdebahn	45.8	Jänner	1,183.441	25.839	92.347	2016	7.80
	45.8	Februar ...	1,094.572	23.899	88.999	1943	8.13
	45.8	März	1,362.459	29.748	107.548	2348	7.89
	45.8	April	1,288.435	28.132	109.903	2400	8.53
	45.8	Mai	1,866.026	40.743	158.830	3463	8.51
	45.8	Juni	1,746.142	38.998	155.198	3389	8.69
	45.8	Juli	1,732.734	37.833	154.250	3367	8.90
	45.8	August	1,806.058	39.434	158.755	3466	8.79
	45.8	September ..	1,667.361	36.405	148.210	3236	8.90
	45.8	October	1,555.373	33.960	130.850	2857	8.41
	45.8	November ..	1,363.454	29.769	111.942	2444	8.21
	45.8	December ..	1,266.814	27.659	111.126	2426	8.77
			17,972.869	32.702	1,528.058	2780	8.50

Aus der vorstehenden Tabelle ergibt sich, daß die Anzahl der beförderten Personen bei der elektrischen Bahn sich im zweiten Betriebsjahr verdoppelt hat und daß in Folge dessen auch die Einnahmen auf die doppelte Höhe gestiegen sind. Nachdem die Betriebslänge nur eine sehr geringe Vergrößerung erfahren hat, musste sich die Erhöhung der Personenfrequenz in einer sehr bedeutenden Steigerung der per Kilometer beförderten Personenzahl äußern, was thatsächlich der Fall ist, denn die bezügliche Ziffer ist von 44.221 auf 71.279 gestiegen und es haben sich daher auch die Einnahmen per Kilometer von 2733 fl. auf 4473 fl. erhöht.

Es wäre nun allerdings sehr interessant, auch das Verhältnis kennen zu lernen, in welchem die zurückgelegten Wagen-Kilometer und in Folge dessen auch die Betriebsausgaben gestiegen sind. Die officiellen Berichte enthalten aber leider keine Angaben hierüber und ich konnte nur in Erfahrung bringen, daß die Ausgaben pro Wagen-Kilometer gegen das Vorjahr gefallen sind und hauptsächlich der Kohlenverbrauch bedeutend gesunken ist. Nachdem wohl angenommen werden kann, daß die Anzahl der Wagen-Kilometer nicht in demselben Verhältnis gestiegen ist, wie die Anzahl der beförderten Personen, so muss wohl gefolgert werden, daß der Betriebscoefficient, der im ersten Betriebsjahre unter ungünstigen Verhältnissen nur 50% betragen hat, sich im zweiten Betriebsjahre noch günstiger gestaltete, daß also der günstige Erfolg, welcher dieser elektrischen Straßenbahn prophezeit wurde, auch thatsächlich eingetroffen ist.

Betrachtet man aber die Betriebsergebnisse der Budapester Pferdebahn im Betriebsjahr 1891, so fällt sofort auf, daß die Anzahl der beförderten Personen eine, wenn auch nur unwesentliche Verminderung erfahren hat, und daß auch die Anzahl der per Kilometer und Monat beförderten Personen und die Einnahmen per Kilometer etwas gefallen sind. Diese Erscheinung erklärt sich wohl ganz einfach durch die in derselben Zeit erfolgte Zunahme des Verkehrs auf der elektrischen Stadtbahn; die Ziffern verdienen aber doch noch eine besondere Beleuchtung, weil sie geeignet sind, die weit größere Leistungsfähigkeit der elektrischen Bahn zu beweisen.

Während nämlich die elektrische Bahn per Monat und Kilometer 71.279 Personen befördert und 4473 fl. einnimmt, beträgt die Zahl der Passagiere auf der Pferdebahn per Monat und Kilometer nur 32.702 und stellen sich die Einnahmen auf 2780 fl. Die Pferdebahn befördert daher weniger als die halbe Anzahl der Passagiere und betragen auch die Einnahmen per Kilometer und Monat nur 62% derjenigen, welche die elektrische Bahn erzielt hat. Dabei muss noch berücksichtigt werden, daß die Passagiere der elektrischen Bahn im Durchschnitt 6.3 kr., jene der Pferdebahn aber 8.5 kr., also um 35% mehr bezahlen. Ja selbst die Wiener Pferdebahn-Gesellschaft befördert per Monat und Kilometer nach dem Geschäftsberichte pro 1889 nur 50.926 Fahrgäste, also um rund 29% weniger, trotz der fast constanten Ueberfüllung der Wagen, und betragen die Einnahmen per Kilometer und Monat 4447 fl., also noch immer etwas weniger als jene der elektrischen Bahn, wobei noch bemerkt werden muss, daß die Fahrpreise in Wien noch höher sind, als jene der Pferdebahn in Pest.

Die Ursachen dieser Erscheinungen habe ich in dem Eingangs erwähnten Vortrage zur Genüge auseinandergesetzt; der glänzende Erfolg des zweiten Betriebsjahres der Pester elektrischen Stadtbahn ist aber ein entschiedener Beweis für die von mir aufgestellten Behauptungen, welche darin gipfeln, daß der elektrische Betrieb schon gegenwärtig eine große Bedeutung als Verkehrsmittel für große Städte besitzt, und geeignet ist, den animalischen Betrieb für Straßenbahnen auch in den europäischen Großstädten gerade so rasch zu verdrängen wie in den amerikanischen. Mögen sich unsere Pferdebahn-Gesellschaften bald entschließen, die Vorurtheile gegen die Anwendung der Elektrizität aufzugeben und die enormen Fortschritte, welche die Elektrotechnik in den letzten Jahren gemacht hat, zu Nutze zu machen!

Oberingenieur Koestler.

Vereins-Angelegenheiten.

Z. 441 ex 1892.

BERICHT

über die 19. (Wochen-) Versammlung der Session 1891/92.

Samstag, den 12. März 1892.

1. Herr Vereinsvorsteher-Stellv. Baudirector Rudolf Bode eröffnet die Sitzung und gibt die Tagesordnung der nächstwöchentlichen Vereinsversammlungen bekannt.

2. Ueber Anfrage des Vorsitzenden meldet sich Herr beh. aut. Civil-Architekt Theodor Reuter zum Worte, um aufmerksam zu machen, daß nach der Morgen-Ausgabe der „Deutschen Zeitung“, vom 12. März l. J. unter „Gemeinde-Angelegenheiten“ im Wiener Gemeinderathe u. zw. im Laufe der Debatte die Vorlage des Generalbau-linienplanes für Wien urgirt worden ist. Hierauf habe, diesem Blatte zu Folge, Herr Bürgermeister Dr. Prix erwidert, „daß es doch allbekannt sei, daß diese Angelegenheit gegenwärtig im Oester-

reichischen Ingenieur- und Architekten-Vereine in Verhandlung stehe“. Nachdem diese Mittheilung den factischen Verhältnissen nicht entspricht, richtet Herr Architekt Reuter an den Vorsitzenden das Ersuchen, das Geeignete wegen Richtigstellung veranlassen zu wollen, worauf Letzterer erklärt, daß diesem Ersuchen Folge gegeben werden wird.

Da sich weiter Niemand zum Worte meldet, ladet der Vorsitzende 3. Herrn k. k. Professor Julius Koch ein, den angekündigten Vortrag über die Ursachen des Verfalles der Hochbauten zu halten.

Der Vortragende gruppiert, indem er dieser Einladung nachkommt, seine Betrachtungen in drei Theile, nämlich in die Beobachtungen, welche man an antiken Bauwerken anstellen kann, um die schwachen Punkte zu entdecken, wo der Zahn der Zeit seinen Angriff vorbereitet fand, dann in Erwägungen über den Verfall jener Gebäude, welche ihrem Alter nach noch in der Vollkraft ihres Bestandes sein sollten, und endlich in die Zusammenstellung der Ursachen des Einsturzes im Werden begriffener Neubauten. Er erläutert seine Ansichten über den Vorgang antiker Baudenkmale durch Ruinenbilder, welche zu diesem Zwecke nach Photographien gemalt wurden, und bezüglich der modernen Bauten, durch viele Beispiele, welche theils der Fachliteratur entnommen waren, theils eigenen Beobachtungen entstammen. Bei der großen Mannigfaltigkeit der Verfallsursachen musste er dieselben in gedrängter Kürze vorführen, trotzdem das ihm zu Gebote stehende Material ein sehr umfangreiches war. Er schloss mit dem beifälligst aufgenommenen Wunsche, daß es dem heimischen Bauwesen durch geraume Zeit erspart bleiben möge interessante Untersuchungsobjecte für weitere Wahrnehmungen dieser Art zu liefern.

Zu diesem Vortrage ergreift Herr beh. ant. und beeideter Civil-Ingenieur Wenzel Biziste das Wort, um seine Ansichten über einen von ihm untersuchten Fall eines Fabriksschornstein-Einsturzes mitzutheilen.

4. Hierauf spricht Herr Reichsrathabgeordneter k. k. Professor Josef Schlesinger „Ueber die mit den halben Kosten

der Goldvaluta-Einführung, mögliche Amortisation der gesamten österr. Staatsschulden in 66 Jahren“*) Nach Schluss dieser Mittheilungen, zu welchen Herr k. k. Oberbaurath Franz Berger das Wort ergreift, dankt der Vorsitzende den beiden Herren Vortragenden verbindlich und schließt hierauf die Sitzung: 9½ Uhr Abends.

L. Gassebner.

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Versammlung am 25. Februar 1892.

Der Obmann Oberinspector A. Orleth gibt bekannt, daß von der Vereinsvorstehung an ihn die eingelangte Einladung des Ausstellungsausschusses des V. internationalen Binnenschiffahrts-Congresses in Paris 1892 zur Beschickung der Ausstellung mit dem Ersuchen übermittelt worden sei, den Gegenstand zur Kenntniss zu nehmen und den Act sammt Beilagen (Einladungs-Circulare, Anmeldetabellen etc.) an den Wasserstraßen-Ausschuss zur Berathung und Antragstellung zu leiten. Hierauf ladet der Vorsitzende den Obergeringenieur Herrn Georg Rank, zur Abhaltung seines Vortrages: „Ueber Einrichtungen für Fahrstraßenverschluss bei Weichensicherungsanlagen“ ein. Der Vortragende entwickelt in fachkundiger Weise den für Eisenbahnen in betriebstechnischer Hinsicht wichtigen Gegenstand und demonstriert an den von der Firma Siemens und Halske beigestellten Apparaten die besprochenen Einrichtungen. Nach Schluss des äußerst interessanten Vortrages, welcher in unserer Zeitschrift veröffentlicht werden soll, entwickelt sich eine Discussion, an welcher die Herren: k. k. Baurath Rybař, Oberinspector Perner und der Vortragende theilnehmen, worauf der Obmann dem Letzteren für den betriebstechnisch wichtigen Vortrag und der Firma Siemens & Halske für die Beistellung der Apparate dankt und die Versammlung schließt.

Der Schriftführer:

H. Koestler.

Der Obmann:

A. Orleth.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat dem Ober-Ingenieur im Ministerium des Innern, Herrn Ernst Lauda das Ritterkreuz des Franz Josef-Ordens und dem Director der Tiroler Glasmalerei und Cathedral-Glashütte in Innsbruck, Herrn M. Alfred Jehle den Titel eines kaiserlichen Rathes verliehen.

Der Ministerpräsident hat die Bauadjuncten, Herren Dominik Swoboda und Gustav Kretschmer zu Ingenieuren für den Staatsbaudienst in Niederösterreich ernannt.

Der Ackerbauminister hat den Bau- und Maschinen-Inspector im Ackerbauministerium, Herrn Adolf Gstöttner zum Bergrathe ernannt.

Der Statthalter in Niederösterreich hat den Baupraktikanten Herrn Johann Pachnik zum Bauadjuncten für den Staatsbaudienst in Niederösterreich ernannt.

Herr Gustav Leuschner, Inspector der priv. Südbahn in Wien, wurde vom Verwaltungsrathe dieser Gesellschaft zum Ober-Inspector, und Herr Anton Höfer, Ober-Ingenieur der Südbahn, zum Inspector ernannt.

Herr Maschinen-Ingenieur W. Helmsky wurde vom k. k. Handelsgericht zum beeideten Schätzmeister und Sachverständigen in elektrotechnischen Angelegenheiten ernannt.

Restaurierung des Heidelberger Schlosses. Die badische Regierung hat für die nöthigen Vorarbeiten zur Restaurierung, nämlich für die Abformung der alten Ornamentik und Trockenlegung des Untergrundes den Betrag von 250.000 Mark aus dem Domänenfonds bewilligt. (Siehe auch Wochenschrift 1891 Nr. 44.)

Offene Stellen.

33. Junger geprüfter Geometer der deutschen und einer slavischen Sprache mächtig, findet bei einer Herrschaft in Slavonien Anstellung. Gehalt 720 fl., freie Wohnung und Beheizung; bei guter

Verwendung Vorrückung in Aussicht. Derselbe muss Vermessungen, kleinere Bauausführungen und Entwässerungen ausführen können. Gesuche an die Redaction des Blattes unter Nr. 33.

34. Tüchtiger Ingenieur speciell in der Heiztechnik bewandert mit Kenntnissen in der Maschinenbranche in ein größeres Geschäft gesucht. Offerte zu richten an: „Actien-Gesellschaft Unitas „Aachen“.

35. Eine Hütteningenieurs-Stelle ist bei der landesärarischen-Eisenwerksverwaltung zu Vares in Bosnien zu besetzen. Jährl. Gehalt 1200 fl., Zulage 800 fl. und freies Quartier. Erfordernisse: absolv. bergakad. Studien, längere Praxis im Hochofen-, Gießerei- und Frischhüttenbetriebe. Gesuche an das k. u. k. gemeinsame Ministerium Wien, I. Johannesgasse 5.

36. Zu Eisenbahnbauten im südlichen Baden werden tüchtige Ingenieure gesucht. Meldungen mit Lebenslauf, Zeugnis-Abschriften und Angabe der Gehaltsansprüche zu richten an die Bau- und Betriebsverwaltung für süddeutsche Nebenbahnen in Karlsruhe.

37. Eine Bautechnikerstelle ist beim k. u. k. Marine-Land- und Wasserbau-Amte in Pola zu besetzen. Jährl. Gehalt 1000 fl. Termin 10. April l. J. Näheres im Anzeigenth. d. Bl.

Aus dem Fragekasten.

Wer baut Seilfähren?

Druckfehler-Berichtigungen.

1. In dem Aufsätze über die elektrische Untergrundbahn in Berlin soll es S. 173, 1. Sp., 2. Z. v. u. anstatt „Standwagen“ richtig heißen: Stellwagen; S. 175, 1. Sp., 16. Z. v. u. anstatt „Straßen“ richtig heißen: Schrauben; S. 179, 1. Sp., Tabelle 1891: mittelst Pferdebahn 144,920,563, mittelst Omnibus 27,839,302, mittelst Stadtbahn 31,000,000.

2. In dem Aufsätze über den V. int. Binnenschiff.-Congress soll es S. 185, 2. Sp., 7. Z. v. u. anstatt „Strömungen“ richtig heißen: Stoffe.

*) Nachdem die Ausführungen des Herrn Prof. Schlesinger bereits im „Deutschen Volksblatt“ vom 13. d. M. ausführlich wiedergegeben sind und dieselben kein technisches Thema behandeln, wird von einer Veröffentlichung an dieser Stelle Umgang genommen.

Anm. d. Red.

Bücherschau.

6290. **Ueber Dampfmaschinen mit hoher Kolbengeschwindigkeit.** Von Joh. Radinger, o. ö. Professor an der k. k. techn. Hochschule in Wien. Verlag von Carl Gerold's Sohn, 1892.

Wollte man ein eingehendes Referat über das vorliegende Buch abgeben, dann wäre man gezwungen, wieder ein Buch zu schreiben; so viele neue, treffliche Gedanken brachte die dritte Auflage. Vergleicht man dieses Werk mit den vielen andern der modernen technischen Literatur, so springt nicht nur die leichte Verständlichkeit der ganzen Arbeit, trotz des tiefsten Eindringens in ziemlich verwickelte Fragen, und die Schärfe der Darstellung in die Augen, sondern auch der Verzicht auf gelehrtes Beiwerk. In formeller Hinsicht sind das Vorzüge, die in der letzten Zeit höchst selten zu entdecken sind. In fachlicher Richtung ist insbesondere eine gründliche Behandlung der Verbundmaschinen und des Einflusses der Dampfvertheilung auf den Gang der Maschine hervorzuheben. Beim Capitel über die Verbundmaschinen sind, abgesehen von vielen anderen neuen Studien, die Diagramme nicht nach der üblichen Methode rankinisirt, sondern, wie der Verfasser auf S. 142 diesbezüglich kurz bemerkt: „es wurde die Mariotte stets für den Hochdruckcylinder vom Hubende aus zurück, und für den Niederdruckcylinder nach Abschlag des durch die Compression im ersten Cylinder zurückgehaltenen Dampfes gesondert eingetragen“. Diese beiden Sätze deuten darauf hin, daß der Verfasser bemüht war, aus dem Diagramm die aufgewendete Dampfmenge aufzusuchen, die dieser Dampfmenge entsprechende theoretische Leistung zu bestimmen und die Abweichung der vom Diagramm gezeichneten Curven von den theoretischen Linien festzustellen. Solcher Behandlungsarten von Dampfdiagrammen gibt es schon viele, allein die Resultate der meisten Methoden sind sehr anzuzweifeln, weil sie sogar für Compoundmaschinen einen kleineren Vollkeitsgrad liefern als für Eincylindermaschinen. Prof. Radinger bestimmt die aufgewendete Dampfmenge dadurch, daß er die Mariotte vom Hubende aus zurückconstruirt, hierauf vom Hubbeginn die Größe des Voreinströmens aufträgt, also jenen Punkt ausfindig macht, wo die Compression ihren Abschluss findet. Dadurch findet man jene Dampfmenge, welche durch die Compression im Hochdruckcylinder bei jedem Hube zurückgehalten wird und nicht zur Wirkung kommt; nach Abzug dieser Dampfmenge wird die Mariotte, wie auf S. 154 gezeigt, für den Niederdruckcylinder construirt. Das reducirte Niederdruckdiagramm erscheint dann gegen den Hubbeginn um das Voreinströmen und den schädlichen Raum verschoben. Die Betrachtung über den Verlauf der Compressionslinie ist dadurch ergänzt worden, daß auf jene Fälle hingewiesen wurde, wo die Vollcompression die Wirtschaftlichkeit der Maschine herabsetzt. Steigert man die Temperatur des comprimierten Dampfes bis über die Temperatur der Cylinder- und Kolbenwandungen, so wird an die letzteren Wärme abgegeben und nur daher rührt der unregelmäßige, in der dortigen Erörterung noch näher besprochene Verlauf der Compressionscurve. Auch das Capitel über die Herstellung der richtigen Dampfvertheilung ist erweitert und hiebei die Weite der Dampfwege bei den verschiedenen Dampfmaschinenarten besprochen worden. Eine Besprechung der verdrehbaren Excenter, sowie eine nähere Beleuchtung der constructiven Rücksichten der Schwungradregulatoren fehlen ebenfalls nicht. Der Abschnitt über das Gegengewicht bringt eine gründliche Bearbeitung der Wirkung der Schwunghmassen des Gestänges auf das Maschinengestell und birgt viele wissenschaftliche Aufschlüsse über die Wirkung der Beschleunigungsdrücke bei Schiffsmaschinen. Auch die Behandlung der Zapfen, Riemen und Seile hat eine Neubearbeitung erfahren, und es muss insbesondere auf den von Prof. Radinger angestellten Versuch über die Wellen-erscheinung an einem Riementrieb hingewiesen werden. Der theoretische Anhang wurde stark erweitert. Der Verfasser gibt sechs Verfahren zur Construction der Beschleunigungscurve an. Auch die Betrachtung über Gefährlichkeit des Druckwechsels an den Zapfen außerhalb des Hubendes ist neu. Zum Schlusse ist auch der Ueberlastung der Brücken durch die freie Fliehkraft der Gegengewichte einer Locomotive gedacht. Dem Buche sind auch drei Tafeln beigelegt, welche eine für jeden Dampfmaschinenbauer werthvolle Zusammenstellung repräsentiren: Die erste Tafel enthält die Daten von circa 34 ausgeführten (größtentheils Compound-) Dampfmaschinen der ersten europäischen Weltfirmen; die Angaben sind so detaillirt, daß zu jeder Dampfmaschine ungefähr 92 Daten gehören. Die zweite Tafel bringt Angaben über Locomotiven, die dritte über Schiffsmaschinen. Im Allgemeinen liegt ein Werk vor uns, das erst nach eingehendem Studium gewürdigt werden kann. Man ist gewohnt, eine ähnliche literarische Erscheinung dann „gut“ zu nennen, wenn sie „auf der Höhe der Zeit“ steht; man pflegt also mit diesen auszeichnenden Prädicaten jenes Buch zu belegen, das die Forschungsergebnisse der allerletzten Zeit, der letzten Tage, als Sammelwerk der Oeffentlichkeit übergibt. Das vorliegende Buch geht aber noch viel weiter, denn „überall ist in die Zukunft und nach den Grenzen gespäht.“ Das Buch macht uns nicht nur mit den Errungenschaften der letzten Jahre auf dem Gebiete des Dampfmaschinenbaues und mit den reichen Erfahrungen des Autors bekannt, sondern es ist auch ein leuchtendes Beispiel dafür, wie der Ingenieur zu denken und zu forschen hat. Kk.

1810. **Baukunde des Architekten.** I. Band. 2. Theil. A u s b a u. S. 595—1312 und I—XII. Mit 1375 Abbildungen und 11 Tafeln im Text. Berlin 1891, Ernst Toeche.

Eine ganz erstaunliche Fülle von Materiale ist in diesem fleißigen Sammelwerke zusammengetragen. Prof. H. Koch behandelt die Putz- und Stuckarbeiten, die Wandbekleidung aus Stein, massive Fußböden und die Tischlerarbeiten; die Glaserarbeiten bespricht Baurath W. Böck-

mann. In äußerst eingehender Weise finden ihre Aufzählung die Arbeiten des Schlossers durch Baurath C. Junk. Nachdem Koch sodann die Anstreicher-, Maler- und Tapezierer-Arbeiten erläutert hat, werden die Gaseinrichtungen für Beleuchtung und Heizung in ausgezeichneter Weise von Junk und Böckmann erschöpfend vorgeführt. Ingenieur W. Vogel theilt sich mit Junk in die Besprechung der Haustelegographie und -Telephonie, sowie der elektrischen Lichtanlagen; daß sie diesem Abschnitte einen kurzen Abriss der Grundzüge der Elektrotechnik vorausschicken, ist als recht zweckmäßig zu bezeichnen. Für die Trefflichkeit des sodann folgenden langen Abschnittes über Heizung und Lüftung der Gebäude bürgt schon der Name des Verfassers, Conrad Hartmann: eine eingehendere Durchsicht erweist die Stichhaltigkeit dieses günstigen Vorurtheils. Die Vorrichtungen zur Sicherung der Gebäude gegen Feuersgefahr bespricht in gründlicher Form der Bauinspector C. Mühlke; der Director der Wasserwerke zu Frankfurt an der Oder Schmetzer behandelt die Versorgung der Gebäude mit Wasser, sowie die Einrichtungen und Anlagen zur Nutzbarmachung derselben. Einem Abschnitte über den Bau von Eiskellern folgt ein weiterer über die Einrichtung von Wasch- und Kochküchen, ferner einer über Aborte ohne Wasserspülung, zum Schlusse einer über Aufzüge und Fahrstühle. Man ersieht schon aus der bloßen Aufzählung, welch' reichen Inhalt das vorliegende Buch besitzt; dabei ist überall die Sprache von höchst prägnanter Kürze, jedes unnütze Wort, möchte man sagen, ist vermieden, kurz, die Menge des Vorgeführten ist erstaunlich. Kein geringes Lob verdienen auch die massenhaft beigegebenen Abbildungen; nur in einer Hinsicht wäre ihnen ein Vorwurf zu machen: sie sind weder gleichmäßig noch gleichwerthig; neben ganz vorzüglichen, die, wie wir gerne zugeben, in der Ueberszahl sind, finden sich auch recht mäßig gelungene. Ein besonderer Vorzug des trefflichen, von uns hiemit wärmstens empfohlenen Werkes liegt in der rühmstwerthen, umfassenden Benützung der Literatur; dabei sind auch Publicationen der allerjüngsten Zeit schon mitverwerthet, wie zahlreiche Verweisungen erkennen lassen; die jedem Abschnitte vorausgeschickte Zusammenstellung der einschlägigen Literatur ist nicht minder dankenswerth. Wir begrüßen daher auch diesen Theil des ausgezeichneten Handbuches mit Freude und wünschen ihm verdient großen Erfolg. —1.

6299. **Bericht über den Städtetag zu Frankfurt a. M., 27. bis 29. August 1891.** (Sonderabdruck aus der „Elektrotechnischen Zeitschrift“ 1891.) Berlin 1891, Julius Springer; München, R. Oldenbourg.

Anlässlich der Internationalen elektrischen Ausstellung erließ der Magistrat von Frankfurt a. M. an die deutschen Städte eine Einladung zu einem Städtetag, auf dem eine Reihe von Fragen aus dem Gebiete der Elektrotechnik, ferner auch der Entwurf des neuen Telegraphengesetzes zur Erörterung kommen sollten. Die vorliegende Schrift bringt nebst der Tagesordnung das Verzeichnis der beim Tage durch Delegirte vertretenen Städte. Das sodann zum Abdruck gelangende officiële Protokoll enthält auch die gehaltenen Vorträge, u. zw. von Herrn Ingenieur Uppenborn über die für Stadtverwaltungen interessanten Ausstellungsobjecte und des Ober-Ingenieurs Andreas Meyer über die geeignetste und wirtschaftlich richtigste Art und Weise, in welcher elektrische Leitungen für Telegraphie, Telephonie, elektrische Beleuchtung und Kraftübertragung nebeneinander ausgeführt und sichergestellt werden können. Am zweiten Tage sprachen der technische Leiter der Ausstellung Oscar v. Miller über die verschiedenen Systeme der Stromvertheilung zur Beleuchtung und Kraftübertragung in den Städten und Stadtbaurath Lindley über die verschiedenen Systeme der elektrischen Bahnen. Besonderes Interesse erwecken auch die mitgetheilten Discussionen über die einzelnen Themen. Die Schrift ist recht lesenswerth, zeigt guten Druck und enthält 19 skizzenhaft gehaltene, aber deutliche Abbildungen. —1.

6008. **Physik und Chemie.** Eine gemeinverständliche Darstellung der physikalischen und chemischen Erscheinungen in ihren Beziehungen zum praktischen Leben. Von Dr. A. v. Urbanitzky und Dr. S. Zeisel. Wien 1892. A. Hartleben. Lfg. ö. W. fl. —30.

Das nunmehr vollständig und abgeschlossen vorliegende Werk, bestimmt zur Belehrung der mitten im Leben stehenden Leser, soll diesen ermöglichen, sich sowohl über die zahlreichen physikalischen und chemischen Erscheinungen und Processe, welche so zahlreich in gewerblicher Thätigkeit oder häuslicher Anwendung vorkommen, zu orientiren, als auch über Ursache und Zusammenhang Aufklärung zu geben und ist, um dies zu ermöglichen, eine innige Verschmelzung des wissenschaftlichen Theiles mit dem praktischen angestrebt worden, welche als vorzüglich gelungen bezeichnet werden muss. Die elegante Ausstattung sowie zahlreiche, gute Illustrationen tragen gleichfalls bei, den Werth des Buches zu erhöhen.

4291. **Artaria's Eisenbahn- und Post-Communicationskarte von Oesterreich-Ungarn und Nebenländern** liegt in revidirter Ausgabe für 1892 vor, und gibt in klarster und übersichtlichster Weise Auskunft über alle im abgelaufenen Jahre vorgekommenen Veränderungen im Stande des Eisenbahnnetzes der Monarchie und deren Nachbarländer, wie auch über die fortschreitende Verstaatlichung der Eisenbahnen. Dadurch, daß auch das Bahnnetz der nördlichen Balkanstaaten bis Constantinopel und gegen Salonichi, sowie das rumänische und bulgarische Bauprogramm für 1892 und die östlichen Anschlüsse zwischen Ungarn und Rumänien mit einbezogen wurden, erhält die Karte erhöhten Werth. Der Preis von ö. W. fl. 1.— ist mit Rücksicht auf die hübsche Ausstattung ein sehr mäßiger.

Submissions-Anzeiger.

Datum	Ausschreibende Stelle	Ort	Gegenstand
21. März	Verwaltungsrath des Oesterr. Lloyd	Triest	Für die Zeit von Mai 1892 bis Ende April 1893. Lieferung von: Nieten und Schrauben für das Arsenal, 500 Stück Balken aus Tannenholz, 100.000 Kilo Portland-Cement in Fässern, 60.000 Kilo Bleibleche und Röhren , 6000 Stück schmiedeeiserne Dampfkesselröhren und 40.000 Kilo Roh-Zink in Platten für Gießerei.
21. März 12 Uhr	Direction der I. Raaber Sparcasse	Raab	Bau eines Zinshauses . K. 33.815 fl. V. 100%. Näheres die Sparcassen-Direction daselbst.
21. März 12 Uhr	K. k. Eisenbahn-Betriebs-Direction	Wien	Hochbauarbeiten am Kaiser Franz Josefs-Bahnhofe in Wien. K. 51.000 fl. Näheres die k. k. Eisenbahn-Betriebs-Direction.
22. März 10 Uhr	Königl. ung. Staatsbauamt	Zala-Egerszeg	Straßenbau von 1334 m Länge. K. 8244 fl. und Gebäudereparatur . K. 2522 fl. V. 50%.
25. März	Baubureau der N. O. B. Glärnischstr. 35	Zürich	Unterbauarbeiten dreier Lose der rechtsufrigen Zürichseebahn vom Tiefenbrunnen bis Rapperswyl. Gesamtlänge 26675 m. Voranschlag 2.500.000 Fres.
26. März	Vicagespansamt	Fünfkirchen	Bau eines Waisenhauses in Fünfkirchen. K. 60 587 fl. Näheres daselbst.
26. März	Straßenausschuss	Napagedl	Eiserne Straßenbrücke von 78-81 m Spannweite. Näheres im Anzeigenth. d. Bl.
26. März 12 Uhr	Direction der k. k. priv. Kaiser Ferd. Nordbahn	Wien	Hochbauarbeiten auf dem Bahnhofe in Floridsdorf. K. 27.000 fl. V. 1350 fl. Näheres im Anzeigenth. d. Bl.
29. März	Magistrat	Budapest	Lieferung von Pflasterungsmaterialien für das Jahr 1892. K. 300.000 fl.
30. März 10 Uhr	Oberstuhlrichteramt	Ungar.-Weißkirchen	Adaptirung eines Gebäudes zu Kasernzwecken in Ung.-Weißkirchen. K. 40.300 fl. Näheres daselbst.
30. März 12 Uhr	K. k. priv. Kaiser Ferd. Nordbahn	Wien	Hochbauarbeiten anlässlich Vergrößerung des Aufnahmegebäudes im Bahnhofe Preran. K. 125.000 fl. V. 6000 fl. Näheres im Anzeigenth. d. Bl.
31. März	General-Direction der Tabakregie	Krakau	Zubau zum Magazin, zum Werkstätten-Gebäude und Herstellung eines Bretterschupfens und der restlichen Umfassungsmauer . K. 52.988 fl. Näheres in der Tabakfabrik daselbst.
2. April 12 Uhr M.	Landesgericht	Graz	Erd- und Mauerarbeiten für die II. Bauperiode des Strafergerichtsgebäudes. K. 160.000 fl. Vad. 20% und 3200 fl. Näheres im Anzeigenth. d. Bl.
3. April 12 Uhr M.	Thurmbau-Comité	Wiener-Neustadt	Wiederaufbau der zwei Thürme der Hauptpfarrkirche. Mauerarbeiten 67.764 fl., Steinmetzarb. 226.082 fl., Zimmermannsarb. 39.969 fl. 50% Vad. Einzeloder Gesamttofferte an die Bauabth. der k. k. Bez.-Hauptmannschaft Wr.-Neustadt, woselbst die Bedingungen eingesehen werden können.
9. April 10 Uhr	Magistrat	Wien	Bau eines städtischen Volksbades , IV. Klagbaumgasse 4. Näheres im Stadtbauamte.
11. April 3 Uhr Nm.	General-Direction der rumänischen Eisenbahn	Bukarest	Ausführung eines Tunnels auf der Linie Jassy-Dorohai im Gesamtbetrag von 2.798.165 Fres. V. 100%.
30. April	Stadtgemeinde	Mähr.-Ostrau	Bau einer elektrischen-Centralanlage für den Betrieb einer Bahn von circa 7 1/2 km Länge und Beleuchtung mit 258 Bogen- und 3650 Glühlampen in Mähr.-Ostrau, Přivoz und Witkowitz, sowie Kraftabgabe. Näheres im Anzeigenth. d. Blattes.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 441 ex 1892.

TAGESORDNUNG

der 20. (Wochen-) Versammlung der Session 1891/92.

Samstag, den 19. März 1892.

1. Mittheilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Generaldirectionsrathes und k. k. Prof. Arthur Oelwein: „Ueber die Entwicklung der Schifffahrt am Bodensee, den Umbau des Hafens und den Neubau einer Schiffswerfte in Bregenz.“

Zur Ausstellung gelangen a) durch C. Haumann's Witwe & Sohn in Wien, Kautschukmasse-Isolirplatten zur Trockenlegung nasser Mauern; b) durch Herrn C. Habenicht in Wien, Otto Völkers Baudecorationen aus Hartgussmasse.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Dienstag, den 22. März 1892.

1. Professor V. Luntz über die k. k. Marinepfarrkirche in Pola.
2. Ingenieur J. Hütter über verschiedene Closeteinrichtungen.

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Mittwoch, den 23. März 1892.

Vortrag des Herrn k. k. Prof. L. Czischek: „Mittheilungen über neuere Schiffskessel und Maschinen“.

INHALT. Ueber die Eisen- und Stahl-Industrie in Ostindien. Von Ingenieur Cecil Ritter v. Schwarz. — Ueber Stoßverbindungen in Eisenconstructionen. Von Paul Neumann, Ober-Ingenieur der Firma R. Ph. Wagner in Wien. — Die Columbiische Weltausstellung in Chicago. Von R. Volkmann. — Zur Berechnung von Eisenbahnbrücken in Bögen. Von Prof. dpl. Ing. Dr. P. Kresnik. — Die Festigkeitseigenschaften eines Ingots aus Flusseisen. Von Prof. Fr. Steiner in Prag. — Die elektrische Stadtbahn in Budapest im zweiten Betriebsjahr. Von Ober-Ingenieur Koestler. — Vereins-Angelegenheiten: Bericht über die 19. (Wochen-) Versammlung der Session 1891/92. Fachgruppen-Berichte: Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure, Versammlung am 25. Februar 1892. — Vermischtes. Bücherschan. Submissions-Anzeiger. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines: Tagesordnungen. Einladung zur außerordentlichen Hauptversammlung.

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Donnerstag, den 24. März 1892.

Vortrag des Herrn k. k. Regierungsrathes und Professors J. G. R. v. Schoen: „1. Ueber die Widerstandsfähigkeit des natürlichen Baugrundes nach der Untersuchungsweise des Professors für Wegebau-Ingenieure in Petersburg, V. J. Kurduemoff — mit Ausstellung einiger bezüglicher Photographien; 2. Ueber Melioration von Ländereien in sanitärer und ökonomischer Beziehung — durch unschädliche Abfuhr der Abfallstoffe und insbesondere der Abwässer aus Gewerbsanlagen.“

EINLADUNG

an die Herren Mitglieder des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines

zur

ausserordentlichen Hauptversammlung

Samstag, den 26. März 1892.

TAGESORDNUNG.

1. Verificirung des Protokolles der Geschäftsversammlung vom 5. März 1. J.
2. Geschäftsbericht.
3. Mittheilungen des Vorsitzenden.
4. Vornahme der engeren Wahl für eine Verwaltungsrathstelle mit zweijähriger Functionsdauer.
5. Vorträge. (S. Nr. 11 d. Bl.)

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

Stoßverbindungen in Eisenconstruktionen.

Abb. 1. T-Eisenstoß.

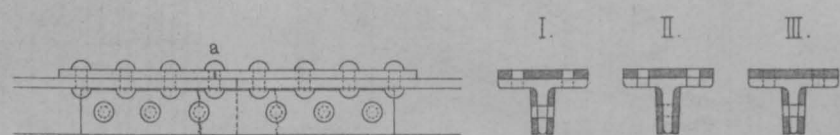


Abb. 2.

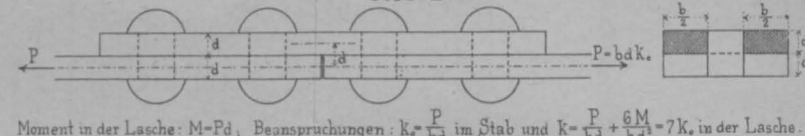


Abb. 2-5: Blech und Flacheisenstöße.

Abb. 3.

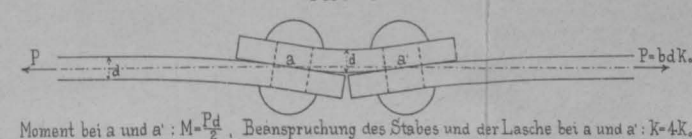


Abb. 4.

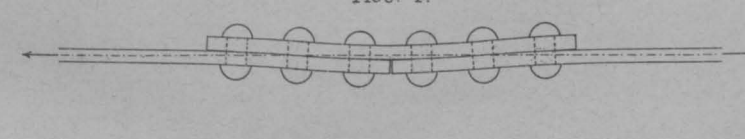


Abb. 5.



Tabelle
der Beanspruchungen an Blechstößen.

Zahl der Bleche n	Einfache Laschen.		Doppelte gleich starke Laschen.		Doppelte ungleich starke Laschen	
	a. Günstigster Fall.	b. Ungünstigster Fall.	c. Günstigster Fall.	d. Ungünstigster Fall.	e.	
1	 $J = 0.083 bd^3$ $K = 7K_0$	So wie Fall a.	 $e = 0$ $K = K_0$	So wie Fall c.	So wie Fall c.	
2	 $J = 2.16 bd^3$ $K = 1.692 K_0$	 $J = 0.6 bd^3$ $K = 4K_0$	 $J = 1.792 bd^3$ $K = 1.488 K_0$	So wie Fall c.	 $e = 0$ $K = K_0$	
3	 $J = 4.916 bd^3$ $K = 1.373 K_0$	 $J = 2.25 bd^3$ $K = 3K_0$	 $e = 0$ $K = K_0$	 $J = 3.916 bd^3$ $K = 1.596 K_0$	 $e = 0$ $K = K_0$	
4	 $J = 9.083 bd^3$ $K = 1.243 K_0$	 $J = 5.3 bd^3$ $K = 2.5K_0$	 $J = 10.021 bd^3$ $K = 1.131 K_0$	 $J = 7.521 bd^3$ $K = 1.573 K_0$	 $e = 0$ $K = K_0$	
5	 $J = 15.216 bd^3$ $K = 1.177 K_0$	 $J = 10.416 bd^3$ $K = 2.2K_0$	 $e = 0$ $K = K_0$	 $J = 13.116 bd^3$ $K = 1.518 K_0$	 $e = 0$ $K = K_0$	

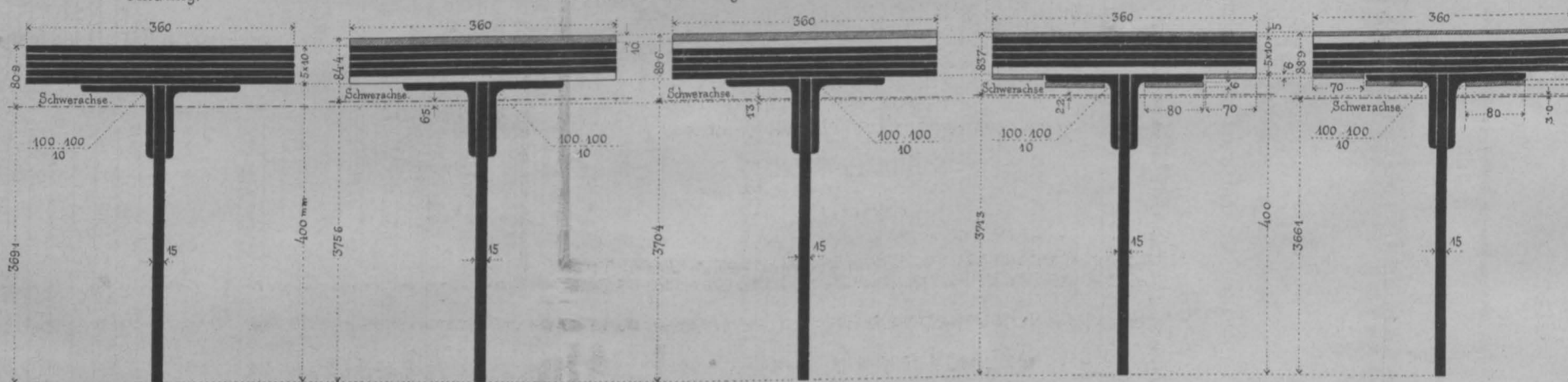
b nutzbare Blechbreite, d Blechdicke, P Kraft in der Schwerachse des Stabes wirkend, e Verschiebung der Schwerachse am Stoß, y Abstand der stärkst beanspruchten Faser von der Schwerachse.
 $K_0 = \frac{P}{nbd}$ Beanspruchung außerhalb der Stoßverbindung, $K = K_0(1 + nbd \frac{ey}{J})$ Beanspruchung am Stoß.

Abb. 8: Beanspruchungen an Gurtblechstößen

Querschnitt neben der Stoßverbindung.

Einfache Verlaschung.

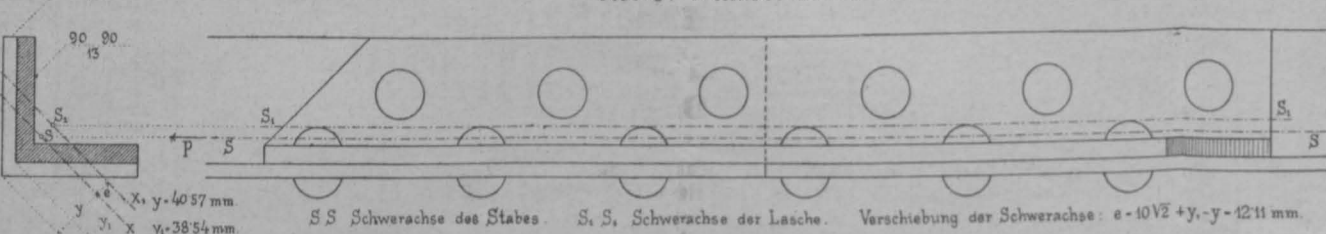
Doppelte Verlaschung.



F = 278 cm², J = 31518 cm⁴, K₁ = K₂ = K₀.
F = 278 cm², J = 33594 cm⁴, K₁ = 0.955 K₀, K₂ = 1.202 K₀.
F = 278 cm², J = 32096 cm⁴, K₁ = 0.990 K₀, K₂ = 1.042 K₀.
F = 278 cm², J = 32387 cm⁴, K₁ = 0.984 K₀, K₂ = 1.070 K₀.
F = 278 cm², J = 30766 cm⁴, K₁ = 1.04 K₀, K₂ = 0.901 K₀.

F Querschnittsfläche, J Trägheitsmoment derselben bezogen auf die horizontale Schwerachse, P = K₁F Kraft in der Gurtschwerachse wirkend, K₁ Beanspruchung außerhalb der Stoßverbindung, K₂ Beanspruchungen am Stoß in der Ober- beziehungsweise Unterkante.

Abb. 9: Winkeleisenstoß.



Stabquerschnitt $\frac{100 \times 100}{10}$, Fläche F = 190 cm²
Trägheitsmoment für die Achse x x: J = 7343 cm⁴
Laschenquerschnitt $\frac{80 \times 80}{10}$, Fläche F₁ = 2171 cm²
Trägheitsmoment für die Achse x₁ x₁: J₁ = 6692 cm⁴
Beanspruchung des Stabes: $K_1 = \frac{P}{F}$
der Lasche: $K = K_1 F (\frac{1}{F_1} + \frac{ey_1}{J_1}) = 2.20 K_1$

In den Querschnitten sind die ununterbrochen durchgehenden Theile schwarz, die gestoßenen Theile weiß und die Stoßlaschen schraffirt dargestellt.

Abb. 11: Gurtstehblechstoß.



Abb. 15: Gurtwinkelstoß.

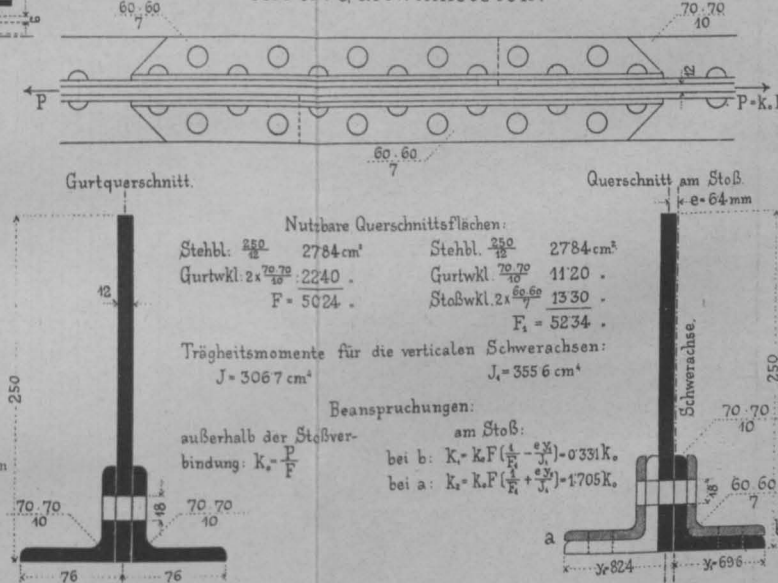


Abb. 12-14: Stehblechstöße.

Abb. 13.

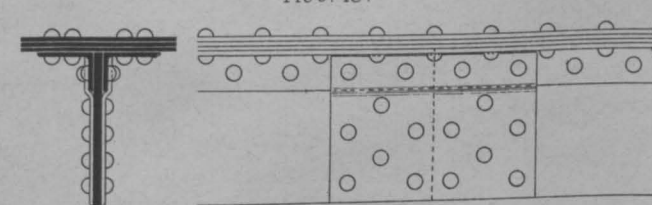


Abb. 14.

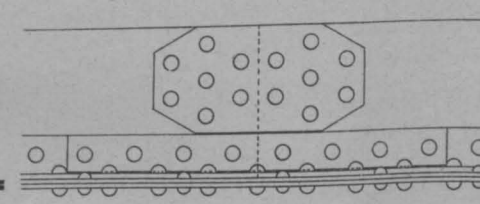


Abb. 16-21: Gurtwinkelstöße.

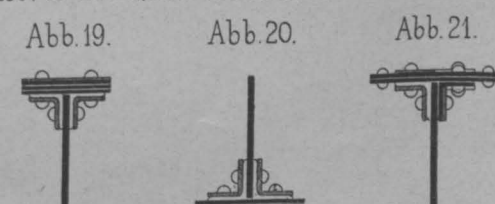
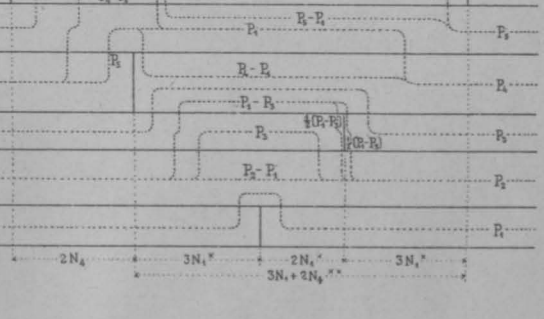
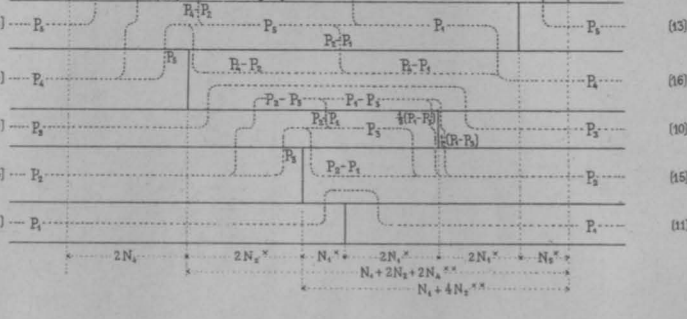
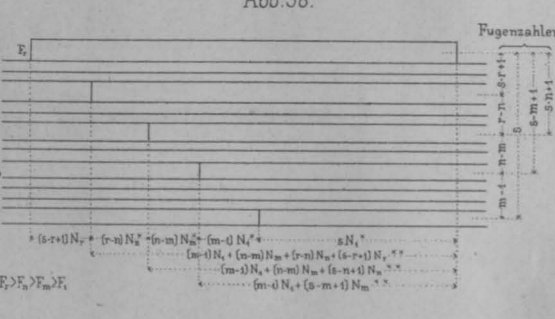
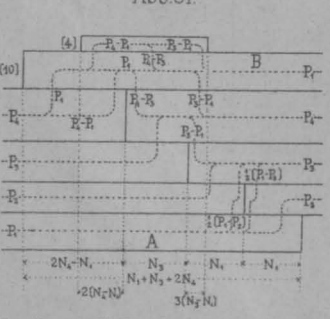
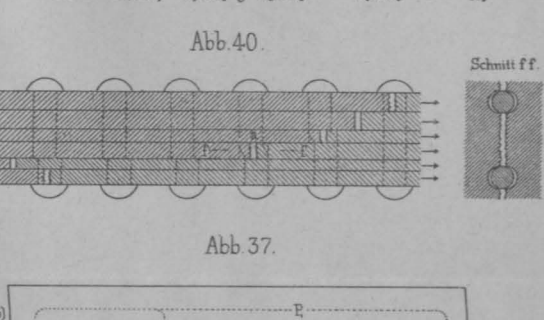
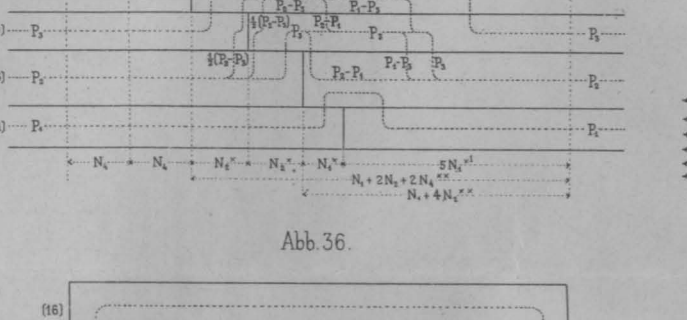
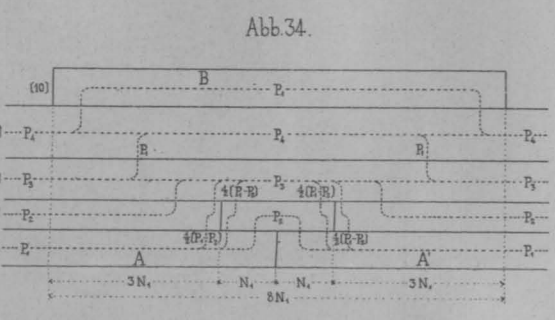
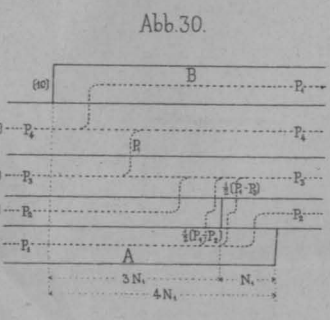
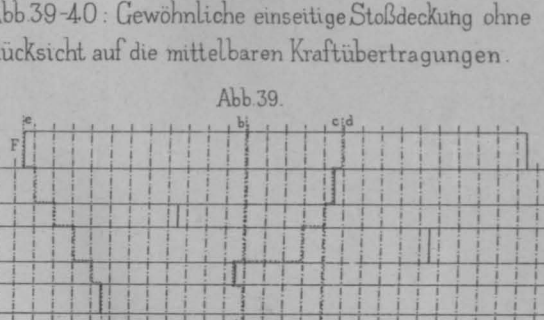
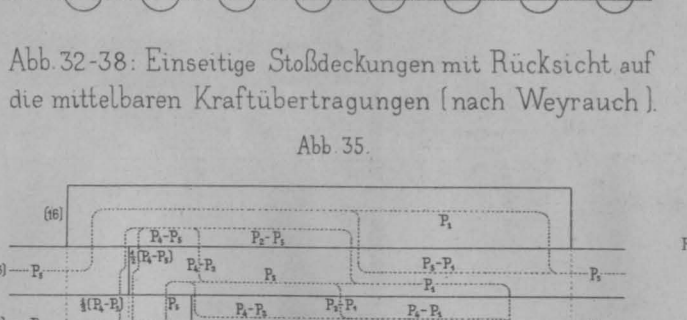
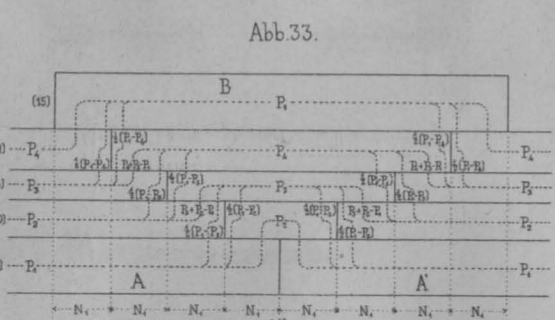
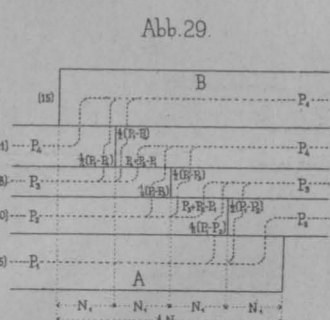
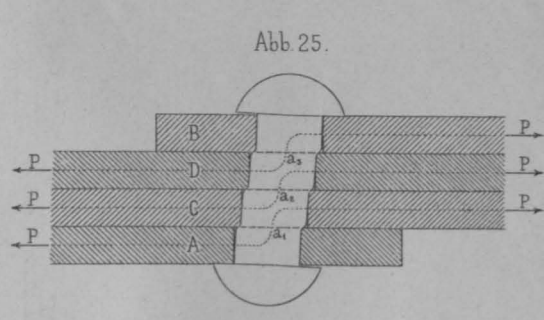
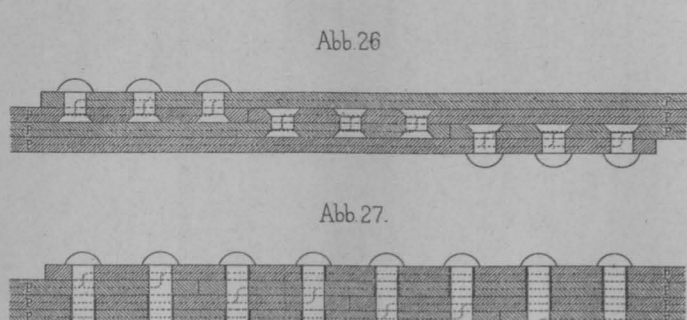
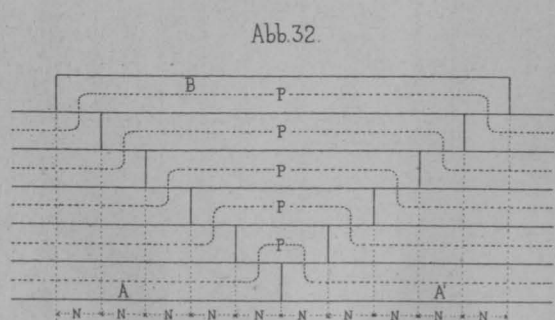
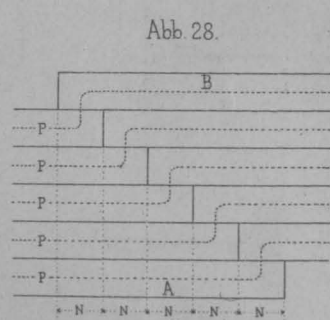
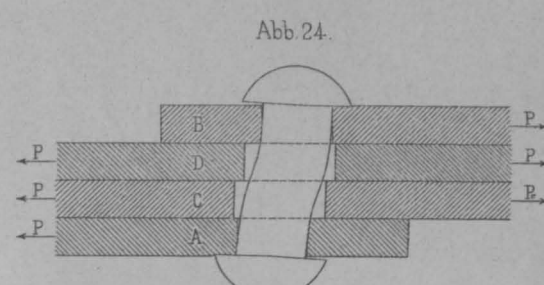
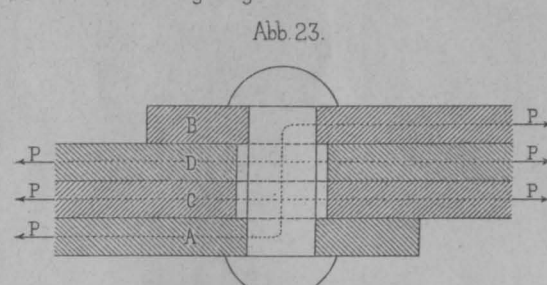
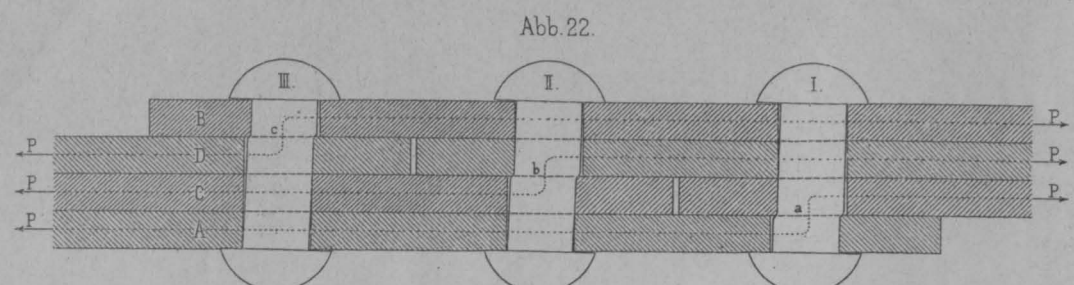


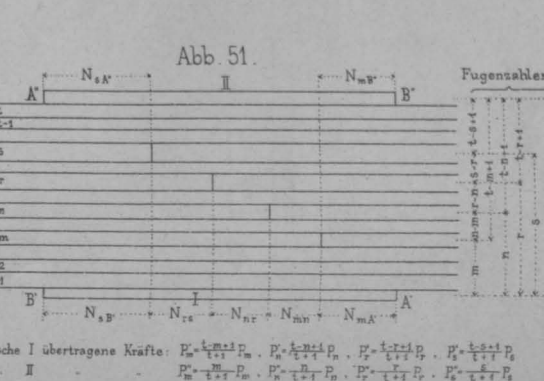
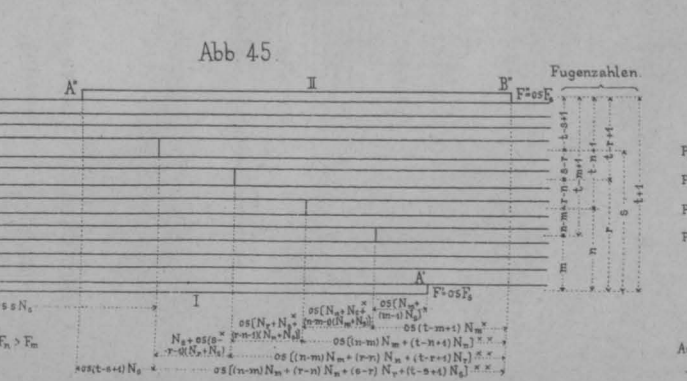
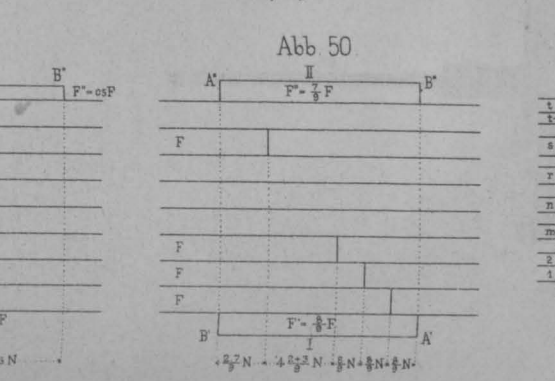
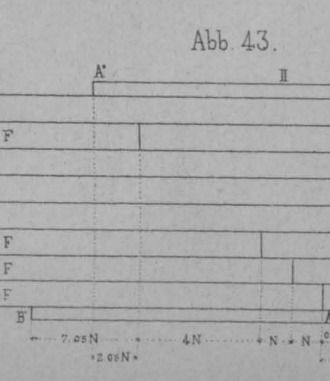
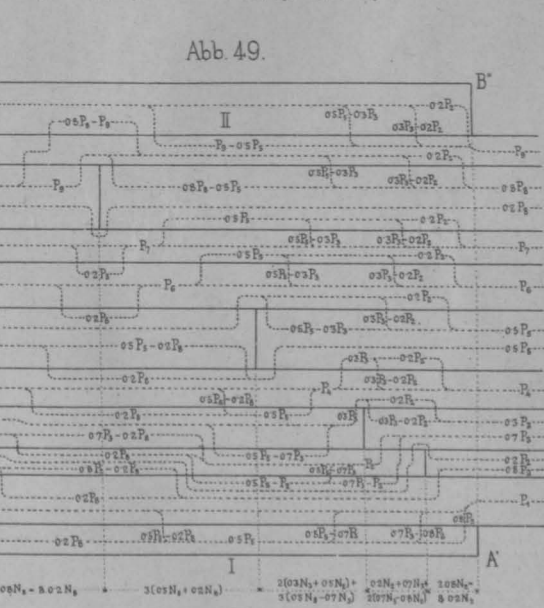
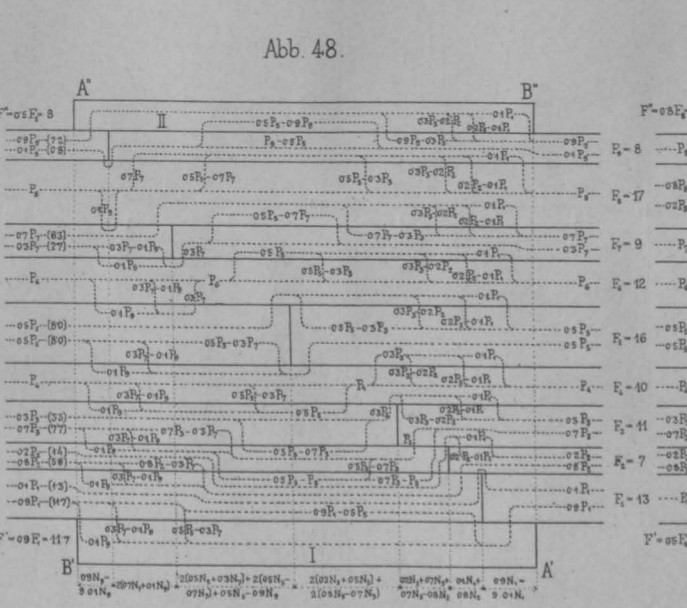
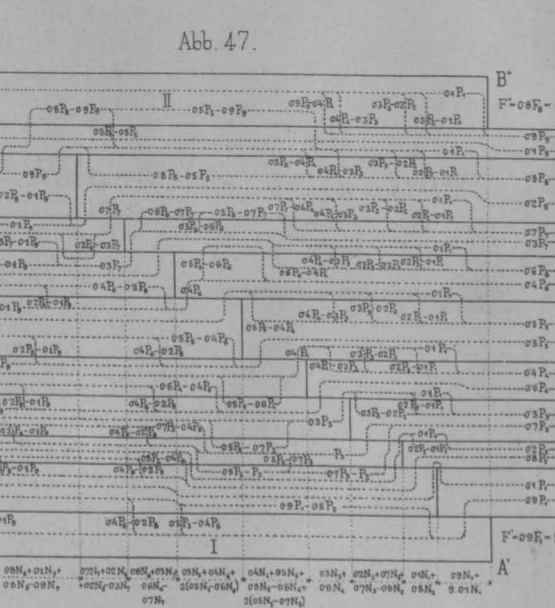
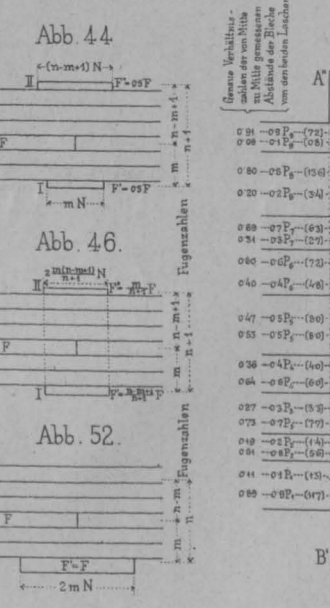
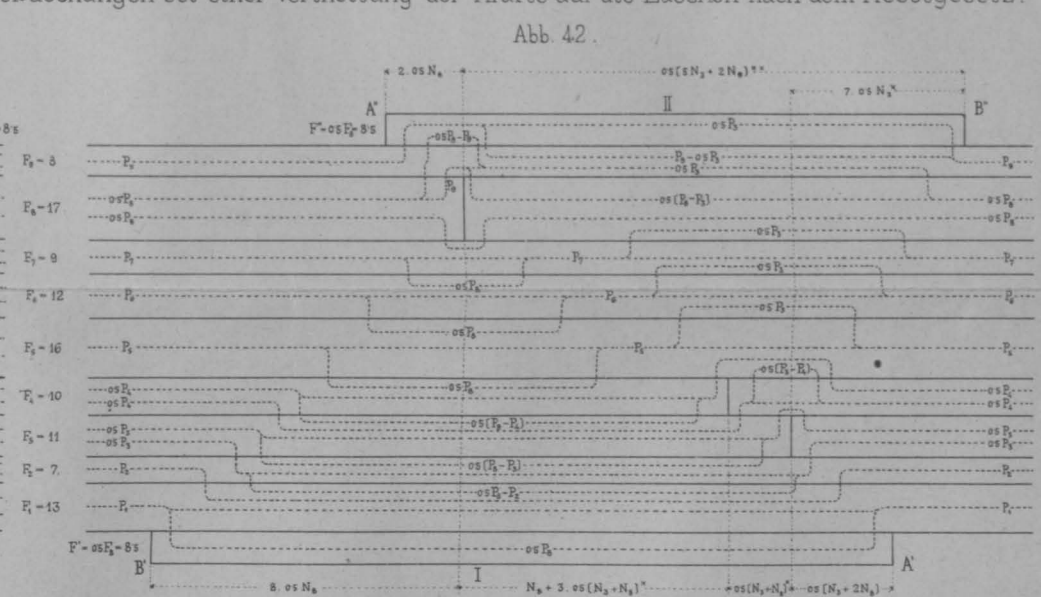
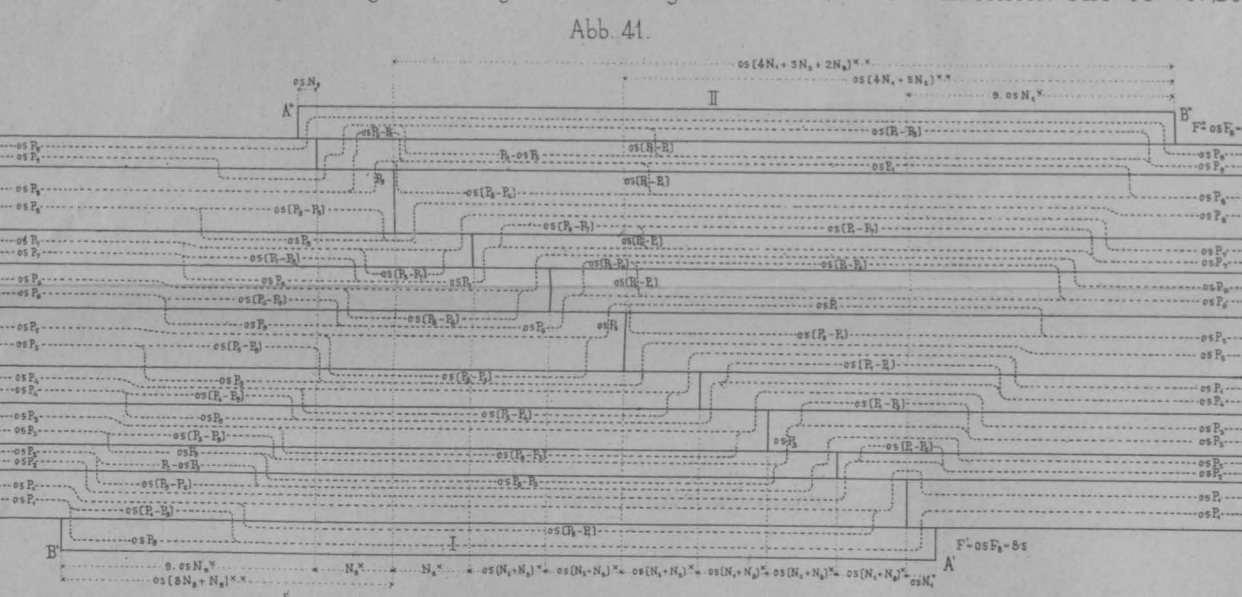
Abb. 22-31: Mittelbare Kraftübertragungen.



Bezeichnungen: F_m Querschnittsfläche des m -ten Bleches, P_m die in diesem Blech wirkende Kraft, N_m die zur einmaligen Übertragung der Kraft P_m erforderliche Nietzahl. Die in den Abb. 35-38 mit \times bezeichneten Nietzahlen gelten nur dann, wenn sich nach denselben mehr Nieten ergeben wie nach den mit \times bezeichneten Nietzahlen.

Zweiseitige Stoßdeckungen mit Rücksicht auf die mittelbaren Kraftübertragungen.

Abb. 41-45: Stoßdeckungen bei gleichmäßiger Vertheilung der Kräfte auf beide Laschen. Abb. 46-51: Stoßdeckungen bei einer Vertheilung der Kräfte auf die Laschen nach dem Hebelgesetz.



Bezeichnungen: F_m Querschnittsfläche des m -ten Bleches, P_m die in diesem Blech wirkende Kraft, P'_m und P''_m die auf die Laschen I und II übertragenen Theile dieser Kraft, N_m , N'_m und N''_m die zur einmaligen Übertragung der Kräfte P_m , P'_m bzw. P''_m erforderlichen Nietzahlen, F' und F'' Querschnittsflächen der Laschen I bzw. II. Die in den Abbildungen 41, 42 und 45 mit \times bezeichneten Nietzahlen gelten nur dann, wenn sich nach denselben mehr Nieten ergeben wie nach den mit \times bezeichneten Nietzahlen.

Das Elektrizitätswerk der Stadt Trient.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 13. Februar 1892, von Hugo Koestler, Obergeringenieur der k. k. österr. Staatsbahnen.

Im Jänner des Jahres 1867 theilte Werner von Siemens der Akademie der Wissenschaften zu Berlin seine Erfindung des dynamo-elektrischen Principes mit, und in prophetischer Weise sagte er am Schlusse der betreffenden Abhandlung: „Der Technik sind gegenwärtig die Mittel gegeben, elektrische Ströme von unbegrenzter Stärke auf billige und bequeme Weise überall da zu erzeugen, wo Arbeitskraft disponibel ist. Diese Thatsache wird auf mehreren Gebieten derselben von wesentlicher Bedeutung werden.“ Thatsächlich ist seit diesem Zeitpunkte eine Reihe von überraschenden und wichtigen Fortschritten in der Elektrotechnik zu verzeichnen, unter die auch die Theilbarkeit des elektrischen Stromes zählt, welche erst die Anwendung des elektrischen Lichtes für öffentliche Zwecke ermöglichte. Merkwürdigerweise blieb aber gerade jene Verwendungsart der dynamo-elektrischen Ströme, auf die man von vornherein die größten Hoffnungen gesetzt hatte, nämlich die Kraftübertragung, am meisten in der Entwicklung zurück, und man kann eigentlich sagen, daß es erst in der jüngsten Vergangenheit gelungen ist, einen entscheidenden Schritt nach Vorwärts zu thun. Die Ursache dieser Erscheinung muss hauptsächlich in dem Umstande gesucht werden, daß man bisher ausnahmslos mit schwach gespannten Strömen arbeitete, wodurch sowohl die Entfernung, auf welche eine Uebertragung erfolgen konnte, beschränkt bleiben musste, weiters aber auch der Anwendbarkeit derselben überhaupt enge Grenzen gesteckt wurden, weil die Kupfer-Querschnitte der erforderlichen Leitungen zu groß ausfielen und der Transport der elektrischen Energie daher schon auf Entfernungen von wenigen Kilometern unökonomisch wurde.

Die im Vorjahre in Frankfurt a. M. stattgefundene elektrische Ausstellung war nun der Schauplatz eines entschiedenen Sieges der Anhänger des Starkstromes über die des Schwachstromes; und während noch zu Anfang des Jahres 1890 Ströme von 2—3000 Volts Spannung zu den hochgespannten gezählt wurden, kam bei dem Versuche einer Kraftübertragung von Lauffen nach Frankfurt a. M. bekanntlich ein Strom mit einer Spannung von 25.000 Volts zur Anwendung und wurden am Schlusse der Ausstellung von der Firma Siemens und Halske Versuche mit Strömen von 40.000 Volts in gelungener Weise durchgeführt. Welch' großer Fortschritt aber durch Anwendung dieser hochgespannten Ströme erreicht wird, ergibt sich daraus, daß zur Uebertragung einer Energie von 300 Pferdekraften auf eine Entfernung von 175 km zwischen Lauffen und Frankfurt a. M. drei blanke Kupferdrähte mit je 4 mm Durchmesser genügten; wenn auch die genauen Resultate der von der wissenschaftlichen Commission vorgenommenen Messungen bezüglich des Nutzeffectes bisher noch nicht bekannt sind, so kann doch nach den Leistungen der secundären Motoren, die durch diese Leitungen gespeist wurden, angenommen werden, daß der Energieverlust kein besonders großer war und 25% nicht überstiegen hat. Je höher man mit der Spannung aber zu gehen im Stande ist, desto kleiner werden die Energieverluste und die Kosten der Kraftübertragung sein und desto mehr wird der Gedanke in den Vordergrund treten, die vorhandenen, noch verfügbaren Wasserkraften auszunützen und damit billige Arbeitskraft zu schaffen. Welch' ausserordentlich günstige Resultate aber durch rationelle Anwendung von Wasserkraften erzielt werden können, beweist uns das Elektrizitätswerk der Stadt Trient, dessen Beschreibung meine heutige Aufgabe ist. Diese Beschreibung stützt sich der Hauptsache nach auf eine Denkschrift, welche das

Municipium von Trient für die elektrotechnische Ausstellung in Frankfurt a. M. ausarbeiten ließ.

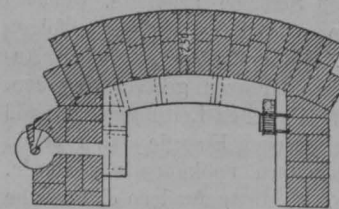
Trient, am linken Ufer der Etsch und an jener Heerstraße gelegen, welche schon die Römer für ihre Züge nach dem Norden häufig benützten, ist eine alte, historische Stadt. In landschaftlicher Beziehung ist Trient eine der am schönsten gelegenen Städte Tirols, weil es nach allen Seiten von einem Kranze schöner und imposanter Berge begrenzt wird, dabei aber doch schon die Vortheile einer südlichen Lage genießt. Dieser Garten wird aber hie und da durch röhliche Felswände unterbrochen, zwischen denen das Rauschen eines wilden Bergbaches in die Luft dringt; es ist dies der unterhalb Trient in die Etsch einmündende Fersinabach, welcher aus dem 1950 m über dem Meere liegenden Nordemolo-See kommt und, ein Wildbach der schlimmsten Art, schon im Jahre 1537 den Fürstbischof von Trient, Bernardo Clesio zur Errichtung einer Thalsperre am engsten Punkte einer Schlucht ober der Stadt veranlasste, um die furchtbaren Wasserschäden, unter denen Stadt und Land leiden mussten, zu verhindern. Diese Thalsperre, welche jedenfalls eine der ältesten ihrer Art, wenigstens in Oesterreich war, bestand nur aus Holz und wurde bald von den Hochwässern zerstört; gegen die Mitte des vorigen Jahrhunderts musste sich der Consular-Magistrat der Stadt Trient entschließen, einen soliden Bau zum Schutze der Stadt auszuführen, und wurde im Jahre 1747 eine 17 m hohe Thalsperre, auf Felsen fundirt, aus Quadern hergestellt, und nach und nach bis zum Jahre 1850 auf 34 m erhöht, so daß sich mit Einschluss der Felsenstufe, auf welcher das Bauwerk steht, ein Wasserfall von 43 m Höhe bildete. Naturgemäß sammelte sich hinter dieser Sperre im Laufe der Jahre eine ungeheure Menge von Geschieben an, und war daher die Befürchtung begründet, daß bei einer eventuellen Zerstörung dieses Schutzbaues die Stadt einer großen Gefahr ausgesetzt wäre. Thatsächlich trat im Jahre 1882 ein Hochwasser ein, welches die oberhalb der in Rede stehenden Pontealtosperre noch bestandene ältere Cantanghel-Thalsperre zerstörte und sehr viel Geschiebe in die Stadt brachte, nachdem die Wasserrhöhe 5 m über die Sperrenkrone gestiegen war. Nach diesem Hochwasser wurde über Anregung der städtischen Behörden durch die Regierung zur Ausführung eines entsprechenden Schutzbaues geschritten und unter Mitwirkung sämtlicher Interessenten der Bau einer 80 m unter der Pontealtosperre situirten Gegensperre, der sogenannten Madruzzo, im Jahre 1884 begonnen.

Diese Thalsperre (Fig. 1) ist ein ungemein interessantes Bauobject; die Höhe derselben beträgt 41 m, das Mauerwerk besteht durchwegs aus riesigen Quadern; auf die Krone ist ein sehr solides, aus Porphyrt und Granit bestehendes Gewölbe aufgesetzt, welches die Vorderfront der Sperre um 6 m überragt, wodurch der Zweck erreicht ist, daß Wasser und Geschiebe erst in einer größeren Entfernung vom Sockel auffallen. Dieses gewaltige Bauwerk lehnt sich beiderseits an die senkrechten Felsen einer 80 m tiefen und stellenweise nur 2 m breiten Schlucht, welche sich der Fersina im Laufe der Jahrtausende gegraben hat. Das Mauerwerk dieser Thalsperre ist durchwegs in den festen Kalkfelsen eingebunden und besitzt bis zur Höhe von 20 m eine Stärke von 6 m, welche sich auf 5 und 4 m verjüngt, und noch im letzten Fünftel ist eine Mauerstärke von 2.5 m vorhanden. Der Wassersturz über die Krone der Sperre hat eine Höhe von über 40 m und bietet von der unter der Krone angebrachten Galerie einen imposanten Anblick.

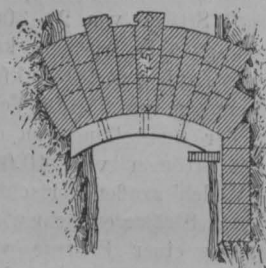
Das im Bette des Fersinabaches durch diese beiden Bauwerke festgelegte Gefälle beträgt 52 m, und das Municipium von Trient hat nun in der Erkenntnis, daß dieses Gefälle als vollständig gesichert zu betrachten ist, und daß der Wasserzufluss als beständig angesehen werden kann, den Plan gefasst, diese Wasserkraft zum Zwecke der öffentlichen und privaten Beleuchtung, ferner der Kraftübertragung auszunützen, welcher Plan mit anerkannter Energie schon im Jahre 1889 zur Ausführung gelangte. Der Fersinabach besitzt ein Niederschlagsgebiet von 198 km², sein größter Nebenzufluss, der Sillabach aber ein Niederschlagsgebiet von 40 km². Der zuletzt genannte Bach durchfließt auf seinem Laufe den Piazza- und Seraia-See, welche die Stadtgemeinde käuflich erworben hat, um dieselben im Falle des Bedarfes eventuell als Reservoir zu benützen, und dadurch die Niederwassermenge des Fersinabaches zu erhöhen. Der Piazza-

2 m über der Sperrenkrone zu entnehmen, und ist weiters in geringer Entfernung von diesen Schützen der Ableitungs-Canal durch eine Steinplatte derart abgeschlossen, daß nur eine Oeffnung von 1 m frei bleibt, und dadurch verhindert wird, daß eine zu große Wassermenge in den Canal eintritt. Diese Oeffnung ist natürlich ebenfalls mit einer regulirbaren Schütze versehen, hinter welcher sich ein Bassin befindet, welches zur Ablagerung des eventuell doch eingedrungenen Geschiebes bestimmt ist und einen Fassungsraum von 150 m³ hat. Die überflüssige Wassermenge wird durch einen Ueberlauf, der Sand und Schotter durch eine Ablassschleuse weggeschafft, und zwar in einen Leerlauf-Canal, welcher direct unter der Sperre wieder in das Fersinabett führt. Die Ueberwachung dieses Einlaufes besorgt ein Wächter, welcher in einem ober den Einlassschützen aus Quadern erbauten Häuschen wohnt und mittelst einer elektrischen Signalleitung sich mit dem Leitungsaufseher und der Centrale verständigen kann. Der Canal selbst ist 752 m lang, 1.0 m breit, 0.9 m tief, hat ein Gefälle von 4.5‰ in den geraden und von 5‰ in den gekrümmten Strecken und ist für eine maximale Durchflussmenge von 1200 l per Secunde berechnet; ein großer Theil dieses Canales ist als Tunnel in Felsen ausgeführt und nur ungefähr 1/3 desselben gemauert; der Gewölbscheitel liegt 1 m unter dem natürlichen Terrain. Dieser Canal mündet in ein ebenfalls in Felsen fundirtes, jedoch vollständig ausgemauertes Wasserreservoir mit einem Fassungsraum von 1000 m³, welches den Zweck hat, den Druck in den Leitungen gleichmäßig zu erhalten, das überflüssige Wasser zu magazinieren und den etwa noch vorhandenen Schlamm und Sand abzuscheiden. 0.9 m über der Sohle dieses Reservoirs münden die beiden hier beginnenden Druckleitungen aus, welche aus 4 m langen gusseisernen Muffenröhren mit je 650 mm lichtem Durchmesser bestehen und eine Länge von 860 m besitzen. Diese Leitungen haben ein constantes Gefälle von 5‰ und die gesamte Niveaudifferenz zwischen dem Wasserspiegel des Reservoirs und dem

Röhrenmittel im Maschinenhause beträgt 88 m. Die Rohre wurden drei vertragsmäßigen Druckproben unterzogen, und mussten dieselben im obersten Drittel 15, im zweiten 20 und im dritten 25 Atmosphären Druck aushalten können. Die Druckprobe wurde in der Gießerei vorgenommen, die Leitung nach der Verlegung jedoch noch zwei derartigen Proben unterzogen, welche alle ein sehr günstiges Resultat ergaben. Die beiden Leitungen laufen in einem Abstände von 10 m parallel fort bis unter das Maschinenhaus, wo die Ablasschieber und die Hauptschieber angeordnet sind; hinter den letzteren vereinigen sich beide Leitungen zu einer einzigen von 900 mm Durchmesser, von welcher endlich



Schnitt C-D.



Schnitt E-F.

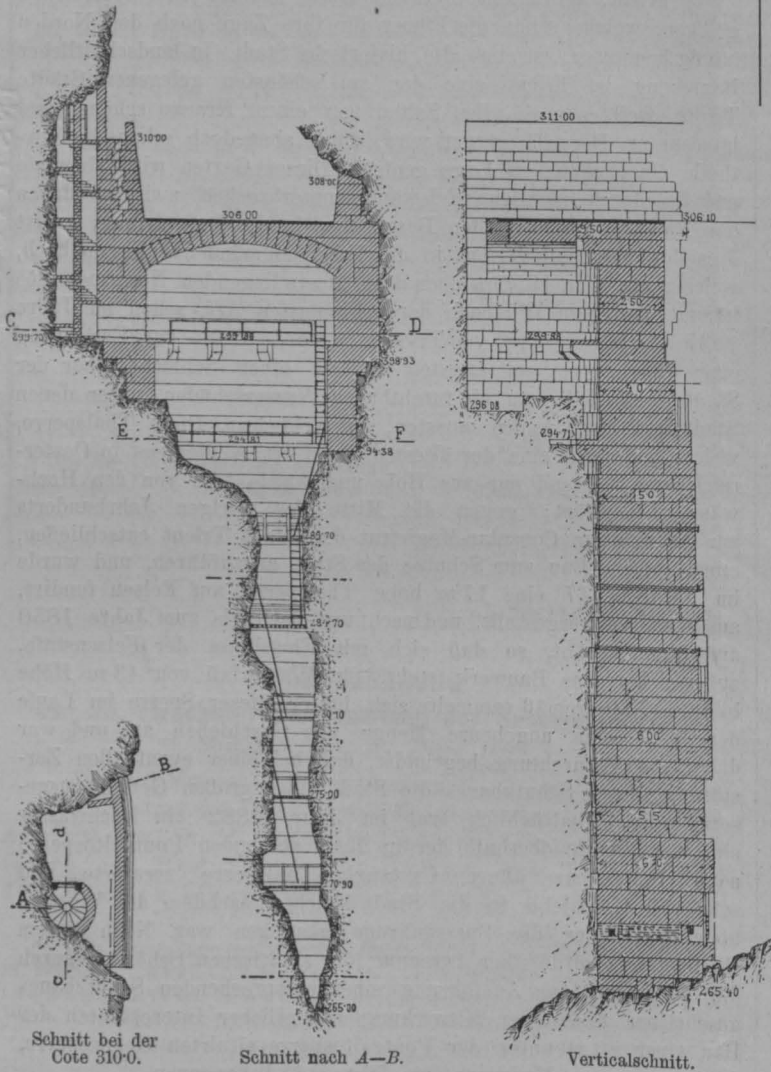


Fig. 1. Thalsperre des Fersinabaches. 1:400.

See besitzt eine Fläche von 253.000 m², der Seraia-See dagegen 468.000 m². Die diesbezüglich angestellten Studien haben gezeigt, daß man in diesen natürlichen Reservoirs eine Wassermenge von 4.600.000 m³ aufspeichern kann, wodurch die Möglichkeit geschaffen ist, den Wasserzufluss im Fersinabache um 340 l per Secunde zu erhöhen. An der Pontealetosperre beträgt die geringste gemessene Durchflussmenge 430 l per Secunde, die durchschnittliche aber 1100 l, während bei gewöhnlichen Hochwässern 15 m³ Wasser zur Verfügung stehen.

Die Wasserentnahme aus dem Fersinabach erfolgt an der rechten Seite der alten Pontealetosperre mittelst eines im Felsen ausgehauenen und mit den nöthigen regulirbaren Schützen versehenen Canales (s. Situation Fig. 2); um zu verhindern, daß bei eventuellen Hochwässern Geschiebe in den Canal dringt, sind an dessen Ausmündung drei starke Schützen angebracht, welche gestatten, das Wasser

die Rohre abzweigen, welche den Turbinen das Wasser zuführen.

Die Maschinenstation (Fig. 3 u. 4) liegt am äußersten Ende des di Mulini genannten Vorortes von Trient und ist ungefähr 1100 m in der Luftlinie vom Centrum der Stadt entfernt; das Gebäude enthält außer dem Maschinenraum noch eine Reparaturwerkstätte, ein Magazin und einige kleine Locale für nebensächliche Zwecke. Als Motoren stehen 6 Turbinen, System Girard, deren Wellen horizontal angeordnet sind, in Verwendung, welche eine Leistungsfähigkeit von je 140 effektiven Pferdekraften bei 265 Touren besitzen. Die dreifach gelagerten Wellen tragen ein Schwungrad, welches zur Erhaltung der constanten Geschwindigkeit dient; selbstverständlich ist aber jede Turbine außerdem noch mit einem automatischen Regulator versehen. Die Gleichstrom-Dynamomaschinen sind direct gekuppelt und leisten je 160 Ampère bei 550 Volts

Spannung, so daß eine maximale Leistungsfähigkeit von 960 Ampère vorhanden wäre, wenn man alle Maschinen in Verwendung nehmen würde, ohne eine Reserve zurückzubehalten. Der von der Dynamomaschine erzeugte Gleichstrom passiert ein Schaltbrett und wird dann mittelst Kabeln nach den im Netze regelmäßig vertheilten Abzweigungspunkten geführt. Das Leitungsnetz in der Stadt (Fig. 5) selbst für diese Gleichstromanlage ist nach dem Fünfleiter-System ausgeführt, und zwar durchwegs unterirdisch, wobei nur Patentkabel der Firma Siemens & Halske verlegt wurden. Am äußeren Umfange der Stadt zweigen dann Freileitungen ab, deren Verlängerung nach den entferntesten Punkten der rasch anwachsenden Stadt anstandslos möglich ist. Die beiden äußeren Kabel des Fünfleiter-Netzes haben eine Spannung von 440 Volts, welche durch die drei mittleren Kabel in vier Gruppen mit je 110 Volts Spannung getheilt wird. Die Bogenlampen sind zu zwei in jeder einzelnen Gruppe oder zu vier auf drei Leiter, oder endlich zu acht auf den beiden äußersten Kabeln hintereinander geschaltet. Die Glühlampen sind in den einzelnen Gruppen mit einer Spannung von 110 Volts neben einander geschaltet. Die Elektromotoren sind je nach ihrer Stärke oder der Art ihrer Construction auf eine, auf zwei oder drei und vier Gruppen mit einer Polspannung von 110, 330 oder 440 Volts geschaltet. Die Glüh- und Bogenlampen und die Elektromotoren werden auf die vier Gruppen des Netzes derart vertheilt, daß, wenn sämtliche Lampen und Motoren gleichzeitig im Betrieb sein sollten, man in den vier Gruppen annähernd den gleichen Widerstand, folglich das Gleichgewicht der Spannung in denselben, und somit in jeder der vier Gruppen eine Spannung von 110 Volts erhalten würde. Derselbe Grundsatz wurde auch bei der Vertheilung der Motoren befolgt, um womöglich das Gleichgewicht in den einzelnen Gruppen des Netzes auch während der Tagesstunden zu erlangen, wenn hauptsächlich die Motoren in Betrieb stehen, und der größte Theil der Lampen außer Gebrauch ist. Dieses ideale Gleichgewicht wird in der Praxis beinahe niemals erreicht, weil nicht sämtliche Lampen und auch nicht ein proportionaler Theil derselben gleichzeitig in den vier Gruppen eingeschaltet ist. Um nun das erwähnte, für den regelmäßigen Betrieb der ganzen Anlage erforderliche Gleichgewicht herzustellen, wurde am Centralvertheilungspunkte des ganzen Netzes eine Ausgleichstation angeordnet, welche sich im Munizipalgebäude befindet.

In einem Locale neben dem Ausgleichmaschinenraum wurde eine Sammel-Batterie untergebracht, welche den Zweck hat, die während der Stunde des stärksten Consums zur Verfügung stehende Stromstärke besonders bei etwaigen Niederwässern des Fersina-baches zu erhöhen, die Beständigkeit des Betriebes während der Tagesstunden eventuell auch mit Ausschluss der Maschinenstation zu sichern, und unter Umständen die Ausgleichstation zu ersetzen. Die Anwendung einer Sammelbatterie war in diesem Falle schon deshalb geboten, weil in den Nachtstunden von 11 Uhr an bis 5 Uhr Früh der Stromverbrauch naturgemäß ein äußerst geringer ist, und daher mit der überflüssigen zu Gebote stehenden Kraft die Elemente ohne irgend welche Kosten geladen werden. Durch die Sammelbatterie kann der größte Theil der öffentlichen und privaten Beleuchtung während einer Stunde auch bei einer Unterbrechung in der Maschinenstation aufrecht erhalten werden.

Was nun die Ausführung der gesammten Arbeiten für die in Rede stehende Anlage anbelangt, so wird bemerkt, daß dieselben unter Leitung des Obergeringens Apollonio und des Ingenieurs Fogorelli, beide im Dienste der Stadt stehend,

von denen der letztere jetzt der Betriebsleiter des Elektrizitätswerkes ist, durchgeführt wurden, und benütze ich diese Gelegenheit, um beiden Herren den herzlichsten Dank zu sagen für die Liebenswürdigkeit, mit der sie mir die Besichtigung der Anlage erleichterten, und für die Pläne und Photographien, die sie mir zur Verfügung gestellt haben. Die maschinelle und elektrische Einrichtung wurde seitens des Municipiums im Offertwege vergeben und erfolgte die Ausführung der Turbinen-Anlage durch die „Ateliers de constructions mécaniques de Vevey“, während die gesammte elektrische Einrichtung der Firma Siemens & Halske in Wien übertragen wurde. Die genannten Firmen verfassten unter Mitwirkung der städtischen Ingenieure die bezüglichen Projecte; mit den Wasserleitungsarbeiten wurde im

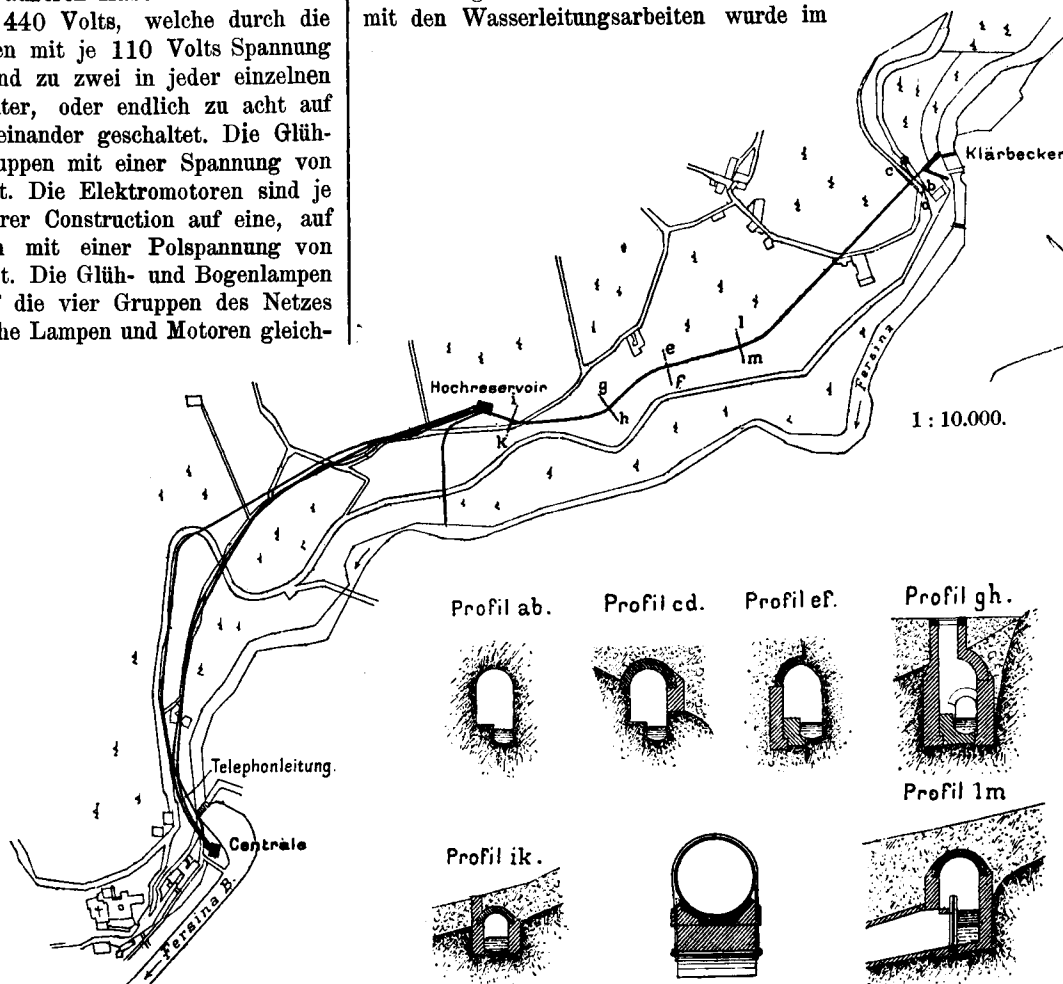


Fig. 2. Situation und Querprofile des Zuleitungs-Canales.

Monate Mai 1887 begonnen, die gesammte Anlage aber Ende April 1890 vollendet und am 1. Juni desselben Jahres definitiv in Betrieb gesetzt, seit welchem Tage dieselbe ohne irgend einen Anstand functionirt. Die Beleuchtungskörper, Kandelaber, Wandarme etc. wurden in Trient selbst auf Grund von Projecten der städtischen Ingenieure ausgeführt, und müssen als vollkommen zweckentsprechend und allen Anforderungen genügend bezeichnet werden.

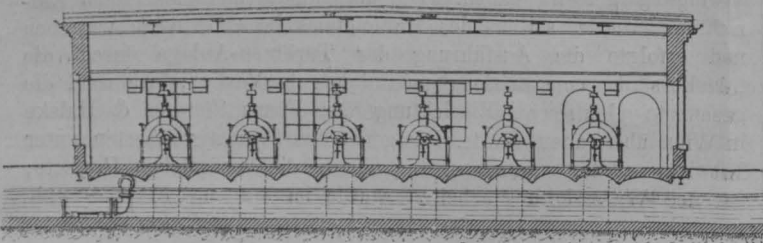
Die Kosten der ganzen Anlage belaufen sich auf 650.000 fl., welcher Betrag sich wie folgt vertheilt:

1. Bauüberwachung und allgemeine Spesen . . .	24.200 fl.
2. Ankaufspreis einer Mühle, der beiden Seen und Grundeinlösung . . .	25.300 "
3. Entschädigungen und Servitute . . .	7.100 "
4. Canal und Druckleitungen . . .	104.500 "
5. Hochbauten . . .	16.500 "
6. Rohre . . .	78.000 "
7. Turbinen . . .	39.500 "
8. Nebenbauten bei den Leitungen . . .	15.500 "
9. Gesammte elektrische Einrichtung . . .	311.000 "
10. Beleuchtungsobjecte für die öffentliche Beleuchtung . . .	15.900 "
11. Intercalarzinsen . . .	12.500 "
Zusammen . . .	650.000 fl.

In diesem Betrage sind die Kosten für die Thalsperren nicht enthalten, weil dieselben ja für einen besonderen Zweck hergestellt werden mussten und daher die Kosten zum Theil vom Staate, zum Theil von den Interessenten getragen wurden. Ebenso sind natürlich die Kosten der Privat-Installation nicht ausgewiesen,

sirbaren Werth von 325.000 fl. besitzen, wurde beschlossen, nur die Hälfte des oben angeführten Betrages zu amortisiren.

Ich gehe nun auf die öffentliche Beleuchtung über, welche vor Herstellung dieser Anlage 190 Gasflammen und 40 Petroleumlampen umfasste. Die Hälfte dieser ungefähr 3000 Kerzenstärken repräsentirenden Flammen brannte normal nur bis 10 Uhr, bei Vollmondnächten aber wurden nur einige Straßen mit Gas beleuchtet. Gegenwärtig aber wird die öffentliche Beleuchtung der



Schnitt A-B.

Schnitt C-D.

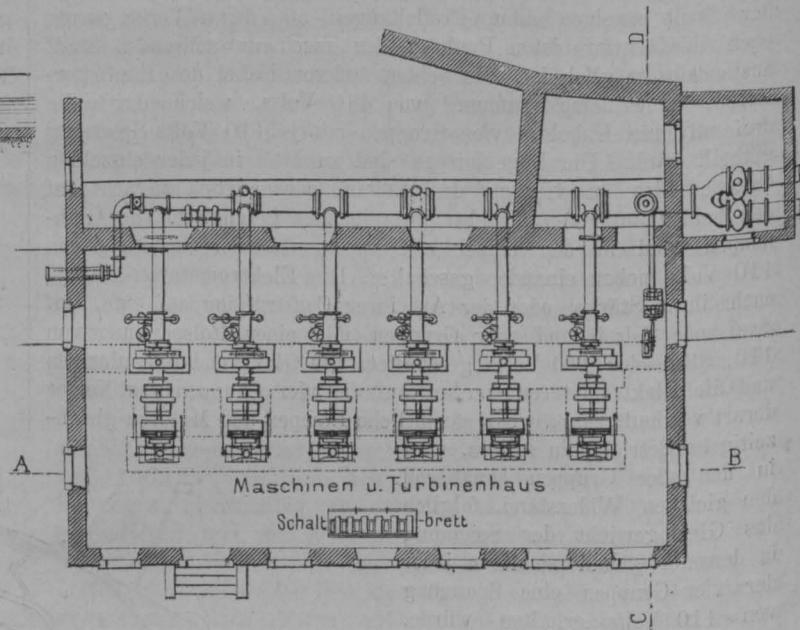
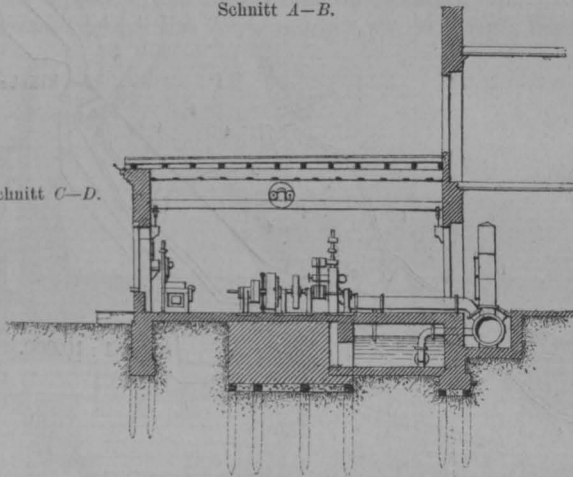


Fig. 3. Grundriss und Schnitte des Maschinenhauses.

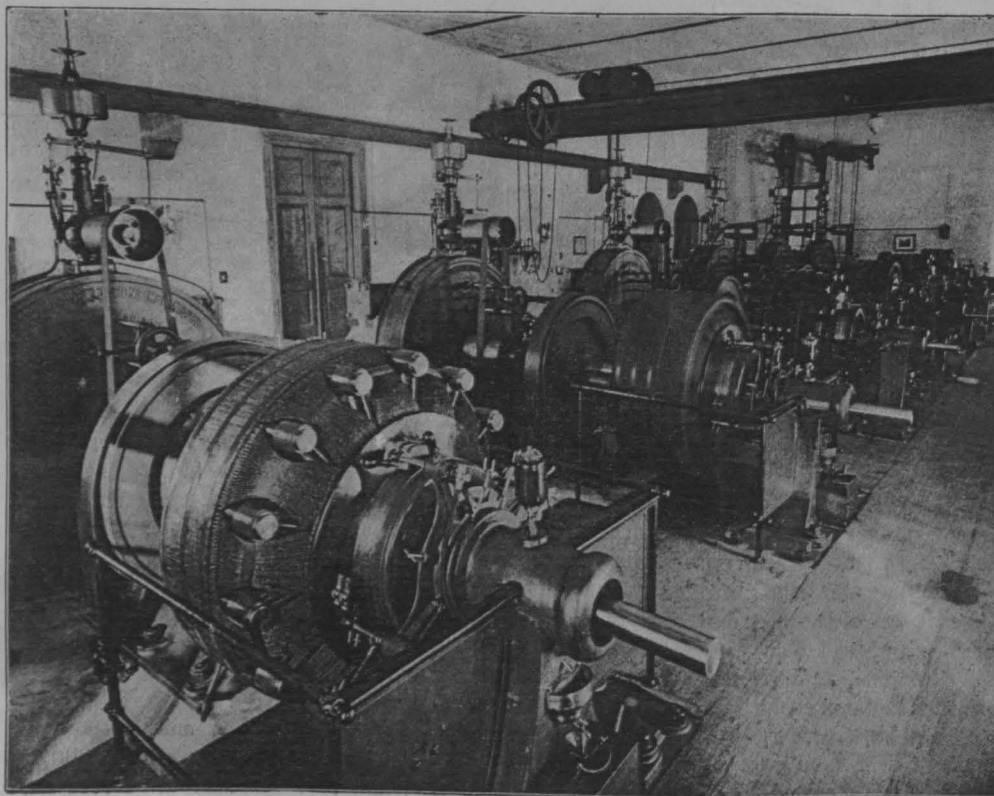


Fig. 4. Innenansicht des Maschinenraumes.

weil diese, wie überall, von den Parteien selbst bezahlt werden müssen.

Nachdem auf Grund von vorgenommenen Schätzungen das Municipium zur Erkenntnis gelangte, daß die beiden Seen, die Wasserleitungsanlage, die maschinelle Einrichtung und die dem Unternehmen eigenthümlichen Liegenschaften einen jederzeit reali-

Zeit von einem Jahre in einer verhältnismäßig kleinen Stadt vollständig zur Ausnützung gelangte, findet ihre höchst einfache Erklärung in den Preisen, welche die Consumenten zu zahlen haben, und welche in folgender Weise festgestellt sind: Für die gesammte öffentliche Beleuchtung zahlt die Stadt ein jährliches Pauschale von 10.000 fl., das ist genau so viel, als früher die

Stadt durch 560 Glühlampen von 16—35 Normalkerzen und 22 Bogenlampen mit je 9 Ampère besorgt, und ist die Einrichtung getroffen, daß die Kandelaber der Bogenlampen auch zwei Ausleger für Glühlampen tragen (Fig. 6) und man daher entweder nur Glüh- oder Bogenlampen oder auch beide zugleich einschalten kann. Diese Beleuchtung repräsentirt ungefähr die fünfzigfache Lichtstärke gegenüber der früher bestanden und brennen die Lampen jetzt die ganze Nacht.

Die Privatbeleuchtung erstreckt sich auf alle Theile der Stadt, und waren Ende des Jahres 1891 schon 6000 Glühlampen und 30 Bogenlampen im Betriebe; es muss besonders hervorgehoben werden, daß man in Trient nicht nur in den Wohnungen der Reichen, sondern auch in den Wohnräumen der einfachsten Handwerker die elektrische Beleuchtung findet. Außerdem sind aber schon 30 Motoren mit $\frac{1}{16}$ bis zu 50 effectiven Pferdekraften im Betriebe, welche Ende des ersten Betriebsjahres 200, heute aber schon nahezu 300 Pferdekraften repräsentiren; die Nachfrage nach motorischer Kraft ist gegenwärtig eine so rege, daß das Municipium allen Ernstes bereits die Vergrößerung der Anlage in Erwägung zieht. Die Thatsache, daß die nahezu 900 Pferdekraften leistende Anlage in der

fünfzigmal schwächere Gas- und Petroleumbeleuchtung kostete. Für die Privatbeleuchtung entrichten die Consumenten eine jährliche Gebühr von 50 kr. für jede Normkerze Glühlicht, und von 7 fl. für jedes Ampère-Bogenlicht, ohne Rücksicht auf die Brenndauer; die Kosten der Installation werden selbstverständlich von den Consumenten gezahlt, jedoch wird diese auch auf Wunsch von der Gemeinde gegen eine 8⁰/₀ige Verzinsung der Kosten, oder gegen eine 12⁰/₀ige Amortisationsrente auf zwölf Jahre hindurch zur Ausführung gebracht. Für die motorische Kraft zahlen die Consumenten 20 fl. jährlich für jede auf der Turbinenwelle gemessene Pferdekraft, was einem Betrage von 33 fl. jährlich für jede effective Pferdekraft an Elektromotoren über fünf Pferdekraften und etwa 38 fl. für eine Pferdekraft bei kleineren Motoren gleichkommt. Für Motoren über 50 Pferdekraften werden außerdem noch nied.

Dagegen stellten sich die Ausgaben auf:

4 ¹ / ₂ % Zinsen des Anlagecapitals	29.000 fl.
Technische Betriebsleitung	5.400 "
Administrative Betriebsleitung	3.000 "
Betriebskosten	11.100 "
Zusammen	48.500 fl.

somit ergab sich schon im ersten Betriebsjahre ein Ueberschuss von 10.000 fl., welcher zur Amortisirung verwendet wurde. Gegenwärtig ist die Anlage bereits vollständig ausgenützt, weil seither auch die mit Ende des 1. Betriebsjahres noch verfügbare motorische Kraft theils für Beleuchtungszwecke, theils für Kraftabgabe vermietet wurde, und es dürften daher die Einnahmen mit Ende des Jahres 95.000 fl. betragen, während die Ausgaben nur eine



Fig. 5. Situationsplan der Stadt Trient mit dem Leitungsnetz. 1:10.000.

rigere Preise vereinbart und wird der Kraftverbrauch auf eine sehr einfache Weise durch die an den Leitungen in der Nähe der Motoren angebrachten Bleisicherungen gemessen, welche nach der vereinbarten beizustellenden Anzahl von Watts mit einem 20⁰/₀igen Zuschlage regulirt wurden. Selbstverständlich ist das Dienstpersonale der Centrale jederzeit berechtigt, die Privat-Installationen zu prüfen, und etwaige Missbräuche abzustellen, und wird noch die weitere Bedingung gestellt, daß jeder Motor mit entsprechenden Vorschaltwiderständen versehen sein muss, damit eine stufenweise Ein- und Ausschaltung desselben möglich ist.

Ohne mich nun sofort in eine weitere Kritik dieser Preise einzulassen, will ich auf die Besprechung des finanziellen Ergebnisses des ersten Betriebsjahres übergehen, und untersuchen, ob und in welcher Weise die Anlage eine Rentabilität verspricht. Die Einnahmen betrugen im ersten Betriebsjahr:

Öffentliche Beleuchtung	10.000 fl.
Private	36.500 "
Miethe für 200 Pferdekraften	4.000 "
Verkaufsnutzen der Lampen, Kohlen etc. und Zinsen- Ueberschuss von der Privat-Installation	8.000 "
Zusammen	58.500 fl.

sehr unbedeutende Vermehrung erfahren werden, so daß die Gemeinde mindestens auf eine Einnahme von 30.000 fl. rechnen und daher erwarten kann, daß die Amortisirung in 10 Jahren durchgeführt sein wird.

In Folge dieser billigen Kraftquelle beginnen die Kleingewerbtreibenden von Süd-Tirol ihre Wohnstätten nach Trient zu verlegen, und so erwächst der Stadt dadurch noch ein weiterer Vortheil, daß die Anzahl der Bewohner, der steuerkräftigen Bürger, sich rasch vermehrt, und die alte und stille Bischofsstadt sich nach und nach in eine Industriestadt mit rasch pulsirendem Leben umwandelt. Trient hat gegenwärtig nur 23.000 Einwohner und es muss beinahe als ein Wagnis erscheinen, daß eine verhältnismäßig so kleine Stadt es unternommen hat, eine solche Anlage, welche ja doch ein bedeutendes Capital erforderte, ins Leben zu rufen; der Erfolg hat aber bewiesen, daß gut und richtig gehandelt wurde; mit Recht konnten daher an den Schluss des Berichtes der Stadtverwaltung über dieses Werk folgende Worte gesetzt werden: „Die Stadt Trient hat die Errungenschaften des Fortschrittes zu ihrem Vortheile zu benützen gewusst, ist aber überzeugt, daß ihre Anlage auch zum Vortheile Anderer beitragen wird, und sieht deshalb mit Genugthuung auf ihr Werk.“ Ich glaube, meine Herren, wir haben

alle Ursache, das Municipium von Trient zu seinem Erfolge zu beglückwünschen; jene Ingenieure aber, welche an dem Werke mitgearbeitet haben, können mit Stolz auf ihre Leistungen blicken.

Zum Schluss möchte ich einen Vergleich zwischen den Kosten verschiedener Beleuchtungsarten anstellen, welcher den Zweck hat, den eigentlich selbstverständlichen Vortheil der Wasserkraft in das richtige Licht zu setzen. Wie bereits gesagt, kostet die Glühlichtkerze per Jahr in Trient 50 kr., somit die 16kerzige Glühlampe per Jahr 8 fl. Die Petroleumlampe mit derselben Leuchtkraft kostet dem Privaten nach dem gegenwärtigen Petroleumpreis in Wien per Stunde 1·7 kr. und per Jahr, 1000 Brennstunden angenommen, 17 fl., also schon zweimal so viel als die Glühlampe. Die Gasbeleuchtung kostet bei Verwendung von Schnittbrennern für 16 Normalkerzen unter Zugrundelegung des Wiener Gaspreises per Stunde 1·6 kr. und per Jahr bei 1000 Brennstunden 16 fl., bei Verwendung von Argandbrennern per Stunde 1·3 kr. per Jahr 13 fl., bei Verwendung von Auer'schen Brennern per Stunde 1 kr., per Jahr 10 fl. Es ist also die Glühlichtbeleuchtung



Fig. 6. Kandelaber für Bogen- und Glühlicht.

in Trient billiger, als jede andere der bisher angeführten Beleuchtungsarten.

Außer der Anlage in Trient gibt es gegenwärtig noch viele andere Installationen, welche mit Wasserkraft arbeiten, und so weit mir die Preise derselben bekannt sind, zahlen die Consumenten überall 8—10 fl. per Jahr und Glühlampe. Ganz anders stellt sich natürlich der Preis für das elektrische Licht, wenn die Dampfkraft zur Verwendung gelangt, und zwar zahlen die Consumenten in Deutschland und Italien durchschnittlich 2·5—2·6 kr. per Glühlichtstunde, in Wien aber je nach der Brenndauer 2·7—3·7 kr., so daß hier sich bei einer Brenndauer von 500 Stunden per Jahr die Glühlampe auf 18·5 fl., bei einer Brenndauer von 1000 Stunden aber auf 27 fl. stellt. Dieser bedeutende Preisunterschied wird nun allerdings nicht durch den Motor allein hervorgerufen, sondern verdankt seine Entstehung verschiedenen Verhältnissen, unter denen aber die enormen Anlagekosten, welche derartige Centralanlagen in großen Städten verursachen, eine Hauptrolle spielen. Die Gemeinde in Trient war in der außerordentlich glücklichen Lage, für die Wasserbeschaffung eigentlich gar nicht sorgen zu müssen, und die Grundeinlösung, ferner die Hochbauten figuriren

unter den Kosten mit sehr kleinen Ziffern. Wie ganz anders stellen sich natürlich die Kosten für eine solche Anlage in einer Stadt, in welcher oft ganze Häusergruppen demolirt werden müssen, um den Platz für die Anlage zu gewinnen, wo man kostspielige Maschinentypen anwenden muss, um keine Erschütterungen der Nachbarhäuser herbeizuführen, und wo der Betrieb noch außerdem durch rauchlose Feuerungen etc. sehr vertheuert wird. Dadurch wird es erklärlich, daß die Anlagekosten für eine Glühlampe bei den Wiener Central-Anstalten sich auf 80—90 fl. stellen, welcher Betrag verzinst und amortisirt werden muss. Rechnet man 4% Verzinsung und 5% Amortisation, so muss mit jeder Lampe per Jahr schon ein Betrag von 7·2 fl. rein verdient werden, zu welchem nun noch die Betriebskosten kommen. Nun gibt es aber eine große Anzahl von Consumenten, welche nur eine sehr geringe Summe von Brennstunden im Jahre zusammenbringen. Dazu gehören z. B. die Privatparteien, welche ja meist einen großen Theil des Jahres nicht in ihren Stadtwohnungen zubringen, ferner zum Theil auch die Verkaufsgewölbe, welche im Sommer nur wenig Licht brauchen. Nimmt man dieses Minimum mit 300 Brennstunden an und legt man für diese den Preis von 2·7 kr. zu Grunde, so hätte die Partei nur 7·1 fl. per Jahr, also nicht einmal die Kosten für Verzinsung und Amortisation zu bezahlen, und das ist die Ursache, daß die Elektrizitätsgesellschaften bei den Parteien, welche nur einen geringen Consum haben, per Jahr noch eine Grundtaxe von 3—6 fl. einheben, wodurch sich dann allerdings der Preis für die Glühlichtstunde bis auf 3·7 kr. erhöhen kann. Die nachfolgende kleine Tabelle veranschaulicht am besten den Einfluss der Jahresbrenndauer auf die Selbstkosten, und zwar sind derselben wieder der vorher berechnete Betrag von 7·2 fl. für Verzinsung und Amortisation und die Herstellungskosten des Stromes mit 1·5 kr. zu Grunde gelegt.

300	500	750	1000	1500	Stunden.
1·5	1·5	1·5	1·5	1·5	Betriebsausgaben in Kreuzer
2·4	1·44	0·96	0·72	0·48	Verzinsung und Amortisation.
3·9	2·94	2·46	2·22	1·98	Gesamt-Herstellungskosten.

Während also die Centralen bei Consumenten, welche nur 300 Brennstunden zu bezahlen haben, trotz des hohen Preises ein sehr schlechtes Geschäft machen, waren sie in der Lage, wenn die Brennstundenzahl auf 1500 per Jahr steigt, den Preis des elektrischen Lichtes auf 2 kr. zu reduciren; es kann also eine Reducirung der Preise für das elektrische Licht nur dann gehofft werden, wenn die elektrischen Centralen in ähnlicher Weise ausgenützt werden, wie die Gasanstalten, welche im Durchschnitt eine jährliche Brennstundenzahl von 14—1500 Stunden nachweisen, oder aber wenn es möglich würde, die Anlage- und Betriebskosten bedeutend zu verringern. Vergleichen wir die gegenwärtigen Kosten des elektrischen Lichtes mit dem der Gasbeleuchtung, besonders bei Anwendung von Auer'schen Brennern, so ist sofort erklärlich, warum in der jüngsten Zeit das Gas-Glühlicht eine so große Verbreitung genommen hat. Im Interesse der sanitären Vortheile und mit Rücksicht auf die größere Feuersicherheit muss aber entschieden die ausgiebige Verbreitung des elektrischen Lichtes gewünscht werden.

Ich glaube, daß es für unsere Centralen doch ein Mittel gibt, die Wattstundenzahl wesentlich zu vergrößern, und dadurch auch, trotz der Anwendung des Dampfes, billiges Licht liefern zu können. Dieses Mittel scheint mir in der Kraftvermiethung zu liegen, durch welche noch eine zweite Frage, nämlich die der Unterstützung des Kleingewerbes, wenigstens einer theilweisen Lösung zugeführt werden kann. Das Beispiel von Trient, wo die Pferdekraftstunde auf 1·1 kr. kommt, und noch viele andere Beispiele, welche ich Ihnen hauptsächlich von den zahlreichen Kraftübertragungs-Anlagen in der Schweiz aufzählen könnte, beweisen schlagend, daß billige Kraft immer gesucht wird, aber auch nur eine billige Kraft hat für diesen Zweck einen Werth, und da darf es uns allerdings nicht wundern, daß unsere Kleingewerbetreibenden von den Elektromotoren bisher sehr wenig Gebrauch gemacht haben, wenn man bedenkt, daß der Preis einer Pferdekraftstunde mit 16kr. bezahlt werden soll.

Es gibt Dampfvermietungs-Anstalten in Wien, wo die Parteien nur 9–10 kr. für die Pferdekraftstunde bezahlen und auch bei Anwendung eines kleinen Dampf-, Gas- oder Petroleum-Motors stellen sich die Betriebs- sammt den Amortisationskosten höchstens auf 12 kr. Dagegen nützen natürlich alle die ungezählten Vortheile des Elektromotors gar nichts und werden auch in Zukunft nichts nützen, nachdem wir kaum in die Möglichkeit kommen werden, Wasserkräfte in Wien auszunützen, und daher wahrscheinlich noch lange auf den Dampf als Motor angewiesen sein werden. Wenn aber die Elektrizitäts-Gesellschaften sich dazu bequemen, den Preis für die Kraft zu reduciren, dann werden sie gewiss Abnehmer genug finden, und zwar auch solche, welche sich der Bedingung fügen, während der Zeit des stärksten Consums nicht zu arbeiten, und dann wird es auch in Folge der bedeutend besseren Ausnützung der Anlagen möglich sein, die Preise für das elektrische Licht herabzusetzen. Dem heutigen Stande der elektrotechnischen Wissenschaft entsprechend wird man wohl in Zukunft die elektrischen Centralen nicht mehr im Innern, sondern eher an der Peripherie der großen Städte anlegen und mittelst hoch-

gespannter Ströme arbeiten, wodurch die Anlagekosten bedeutend verringert werden könnten. Allein der allgemeinen Anwendung hochgespannter elektrischer Ströme in geschlossenen Orten steht gegenwärtig noch der Umstand im Wege, daß gesetzliche Bestimmungen bezüglich derselben noch nicht bestehen, und diese können eben erst dann geschaffen werden, bis eine gewisse Summe von Erfahrungen gesammelt sein wird. Es wird also voraussichtlich noch eine geraume Zeit dauern, bis die Allgemeinheit Nutzen aus dem Erfolge des Lauffen-Frankfurter Versuches ziehen wird; wir könnten aber schon damit vollkommen zufrieden sein, wenn dieser Versuch zur Folge hätte, daß man sich in unserem Vaterlande zu einer intensiveren Ausnützung der vielen vorhandenen Wasserkräfte entschließt, und damit der Industrie und dem Gewerbe eine Arbeitskraft zur Verfügung stellt, welche wegen ihrer Billigkeit vollkommen geeignet ist, so manchen darniederliegenden Fabrikationszweig wieder zu beleben. Möge der glänzende Erfolg der Trienter Anlage wenigstens dazu beitragen, daß man in den Verwaltungs-Kreisen jener Orte, denen Wasserkräfte zur Verfügung stehen, beginnt sich mit dieser Frage zu befassen.

Ueber Stoßverbindungen in Eisenconstruktionen.

Von Paul Neumann, Ober-Ingenieur der Firma R. Ph. Wagner in Wien.

(Fortsetzung zu Nr. 12. Hiezu die Tafeln XVII und XVIII aus Nr. 12.)

Um nun die Art und Weise klar zu machen, wie man sich ohne Berücksichtigung der Reibung bei einer derartigen Stoßdeckung die Kraftübertragung von dem gestoßenen Blech durch die zwischenliegenden Bleche hindurch auf die Lasche vorstellen kann, ist es nöthig, auf die zuerst von Schwedler*) angedeuteten und später von Weyrauch**) weiter ausgeführten Regeln für solche mittelbare (indirecte) Kraftübertragungen etwas näher einzugehen. Es sei beispielsweise angenommen, daß ein Zug oder Druck P von einem Blech***) A auf ein gleich starkes Blech B übertragen werden soll, ohne in den zwischenliegenden selbst voll beanspruchten Blechen C und D (Abb. 22) die Inanspruchnahme zu vergrößern. Zur Vereinfachung sei ferner vorausgesetzt, daß auch diese (vorläufig ununterbrochen durchgehend gedachten) Bleche dieselbe Stärke haben, und daß zur Uebertragung der in einem jeden der Bleche wirkenden Kraft P die Festigkeit eines einzigen Nietes (oder einer Querreihe von Nieten) genüge. Man kann das, was für den einen Niet gilt, auch auf eine größere Nietzahl anwenden, wenn man eine gleichmäßige Kraftvertheilung auf die hintereinanderstehenden Niete annimmt, was bekanntlich nicht ganz zutrifft. Ohne den Niete Biegebungsbeanspruchungen zuzumuthen, kann man von ihnen nur durch ihre Schubfestigkeit bewirkte Kraftübertragungen zwischen unmittelbar aneinander liegenden Blechen erwarten. Es kann z. B. der Niet I vermöge seiner Schubfestigkeit bei a die Uebertragung der Kraft des Bleches A auf das Blech C , aber nicht auf das Blech D oder B bewirken. Wenn nun das Blech C bei a die Kraft des Bleches A übernimmt, so muss ihm, wenn keine übermäßige Beanspruchung entstehen soll, die Möglichkeit geboten werden, seine eigene Kraft vorher bei b durch einen daselbst befindlichen Niet II auf das nächste Blech D zu übertragen. Dasselbe gilt auch für dieses Blech, welches bei c durch den Niet III seine Kraft auf das Blech B übertragen muss, bevor es die Kraft des Bleches D übernehmen kann. Auf diese Weise wandert die Kraft P von einem Blech in's andere und gelangt endlich in das letzte Blech, ohne daß die Bleche übermäßig beansprucht werden, und ohne daß die Niete eine Biegebungsbeanspruchung erleiden. Der Niet I wird in der Fuge

zwischen A und C auf Abscheren beansprucht, während dies bei den Niete II und III in den Fugen zwischen C und D , beziehungsweise D und B der Fall ist. Diese Kraftübertragungen sind in der Abb. 22, sowie in den folgenden, durch punktirte Linien ersichtlich gemacht. Wären noch mehr Bleche vorhanden, so müsste für jede weitere Fuge immer wieder ein Niet angebracht werden, durch dessen Schubfestigkeit in dieser Fuge die Kraftübertragung zwischen den betreffenden Blechen geschehen könnte. Hieraus folgt, daß zwischen den Enden der Bleche A und B so viele Niete anzubringen sind, als sich zwischen diesen Blechen Fugen befinden.

Wenn aber zur einmaligen Kraftübertragung nicht, wie hier angenommen wurde, ein einziger, sondern mehrere Niete erforderlich sind, so muss an jeder der Stellen a , b und c diese zur einfachen Kraftübertragung nöthige Nietzahl vorhanden sein, und man hat daher diese einfache Nietzahl mit der Fugenanzahl zu multipliciren, um die nothwendige Gesamtzahl der Niete zu bestimmen. Dies wird sehr oft nicht berücksichtigt, und man ordnet daher häufig bei solchen Verbindungen nur die einfache Nietzahl an, was nur dann genügt, wenn die Bleche A und B unmittelbar aneinander liegen; bei 1, 2, 3 ... zwischenliegenden Blechen ist aber die 2, 3, 4 ... fache Nietzahl erforderlich. Es könnte aber behauptet werden, daß in dem in der Abb. 22 dargestellten Falle vielleicht doch ein einziger Niet im Stande wäre, die Kraft P von A auf B zu übertragen, ohne die zwischenliegenden Bleche in Mitleidenschaft zu ziehen. Dies wäre wohl denkbar, wenn der Nietbolzen (so wie Abb. 23 zeigt) in den Nietlöchern der Bleche A und B vollkommen fest eingespannt wäre und in den Nietlöchern der Zwischenbleche genügend freies Spiel hätte, so daß er vermöge seiner Steifigkeit die Kraft von A auf B übertragen könnte, ohne auf die Nietlochwandungen der Bleche C und D einen Druck auszuüben. Wie die in der Abb. 24 dargestellten Formänderungen erkennen lassen, würde der Nietbolzen in dem Bestreben, sich schiefe zu stellen, auf die Nietlochwandungen der Bleche A und B sehr bedeutende Drücke ausüben und müsste selbst eine sehr große Biegebungsbeanspruchung aushalten. Es wäre daher schon eine sehr kleine Kraft im Stande, die Verbindung zu zerstören, so daß eine solche Anordnung, abgesehen von der praktischen Undurchführbarkeit, auch in theoretischer Hinsicht ganz unzulässig erscheint. Man könnte sich nun aber die Sache so vorstellen, daß derselbe Niet (Abb. 25), der durch seinen Widerstand gegen Abscheren des Querschnittes a_1 eine Kraft vom Blech A auf das Blech C überträgt, auch auf dieselbe Weise durch die Schubfestigkeit der Querschnitte a_2 und a_3 gleiche

*) Deutsche Bauzeitung 1867, S. 451.

**) Die Festigkeitseigenschaften und Methoden der Dimensionenberechnung von Eisen und Stahlconstruktionen. II. Aufl. 1889.

***) Es ist hier und im Folgenden immer von Blechen die Rede, weil solche Kraftübertragungen am häufigsten bei übereinanderliegenden Blechen vorkommen. Selbstverständlich gelten aber alle hier abgeleiteten Regeln auch für mittelbare Kraftübertragungen zwischen anderen Eisenconstruktionstheilen.

Kraftübertragungen zwischen den Blechen *C* und *D*, bzw. *D* und *B* bewirken könnte. Es wäre dies nur bei einer sehr vollkommenen Ausfüllung der Nietlöcher durch den Bolzen möglich und es würde trotzdem immer noch eine beträchtliche Schiefstellung und Verbiegung des Nietbolzens entstehen. Die Folge davon wären nicht nur große Leibungsdrücke in den Nietlöchern, sondern auch bedeutende Verschiebungen der aneinander liegenden Bleche, wodurch auch die vor und hinter der Verbindungsstelle durch die Bleche *A*, *C* und *D*, bzw. *C*, *D* und *B* gehenden Nieten eine Beanspruchung erleiden würden, was die weitere Folge hätte, daß schon durch diese Nieten die Kräfte der Bleche *A* und *B* theilweise auf die Zwischenbleche *C* und *D* übertragen würden, wodurch in diesen Blechen übermäßige Beanspruchungen verursacht werden müssten.

Aus alledem geht hervor, daß man sich, ohne auf die durch die Nieten hervorgerufene Reibung zu rechnen, eine solche mittelbare Kraftübertragung nur in der durch die Abb. 22 gegebenen Weise ohne Ueberanstrengung der Bleche und Nieten vorstellen kann. Bei Anwendung der einfachen Nietzahl ohne Rücksicht auf die Zwischenbleche müssen sowohl in den Blechen wie in den Nieten übermäßige Beanspruchungen entstehen. Allerdings kann man auch dann, wenn, dem Obigen entsprechend, die Nietzahl vergrößert wird, nicht mit voller Bestimmtheit annehmen, daß in keinem der Bleche eine erhöhte Beanspruchung entsteht, weil es nicht sicher ist, daß die Kräfte die ihnen durch die vorhandenen Nieten gebotene Möglichkeit auch benützen werden, um sich genau in der oben geschilderten Weise von einem Blech auf das andere zu übertragen, so daß an keiner Stelle eine übermäßige Beanspruchung entsteht. Es ist z. B. die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, daß bei der in Abb. 22 dargestellten Verbindung nicht die ganze Kraft des Bleches *C* bei *b* auf das Blech *D* übergeht, so daß noch ein Theil zurückbleibt, welcher sich bei *a* mit der Kraft des Bleches *A* vereinigt und dann eine zu große Beanspruchung in *C* erzeugt. Dasselbe kann geschehen, wenn die Kraft des Bleches *A* nicht erst bei *a*, sondern theilweise schon vorher in das Blech *C* übergeht, bevor sich dieses entsprechend entlastet hat. Die auf diese Weise entstehenden Mehrbeanspruchungen werden aber jedenfalls geringer sein, wie bei einer in der gewöhnlichen Weise vorgenommenen Verbindung. Es wären übrigens auch Anordnungen denkbar (wenn sie auch kaum praktisch durchführbar sind), durch welche man darauf hinwirken könnte, daß sich die Kräfte in der richtigen Weise übertragen. Man könnte zu diesem Zwecke die Bleche nur dort durch Nieten (theilweise mit versenkten Köpfen) verbinden, wo die Kräfte übertragen werden sollen (Abb. 26), oder man könnte jedem Niet in jenen Blechen, auf welche er Kräfte zu übertragen hat, enge Nietlöcher geben, während die Nietlöcher in den übrigen Blechen etwas weiter sein müssten, so daß daselbst keine Berührung zwischen dem Nietbolzen und den Lochwandungen möglich wäre (Abb. 27). Wenn aber im erstgenannten Falle die Bleche außerhalb der Verbindungsstelle ebenfalls durch Nieten zusammengehalten werden, so könnten auch durch diese Nieten Kraftübertragungen zwischen den Blechen bewirkt werden, was eine Störung der vorausgesetzten Kraftvertheilung zur Folge hätte. Im zweiten Falle würde auch die durch die Nieten hervorgerufene Reibung Kraftübertragungen ermöglichen, welche den Voraussetzungen nicht ganz entsprechen. Wenn auch die eben erwähnten Anordnungen nicht anwendbar sind, so kann man doch auf eine andere Weise bis zu einem gewissen Grade darauf hinwirken, daß die Kräfte den bestimmten Weg nehmen. Wenn man nämlich bedenkt, daß jedes Zwischenblech bei richtiger Kraftübertragung an jener Stelle spannungslos ist, vor welcher es bereits seine Kraft an das nächste Blech übergeben hat, während es die Kraft des vorgehenden Bleches erst nachher übernimmt, so kann man das in Rede stehende Blech, ohne sonst etwas an der Verbindung zu ändern, an dieser Stelle stoßen, wodurch der oben erwähnte Nachtheil vermieden wird, daß ein Theil der Kraft in dem Bleche bleiben kann, anstatt auf das nächste überzugehen. Ob aber diese Kraft, wenn sie auch hiedurch gehindert wird, in dem Bleche zu bleiben, überhaupt auf dasjenige Blech übertragen wird, auf

welches sie übergehen soll, und ob dies an der richtigen Stelle geschieht, das ist nicht ganz sicher. Es dürfte aber immerhin durch die Anordnung dieser Stöße die Wahrscheinlichkeit einer richtigen Kraftübertragung vergrößert werden. In den Abbildungen 22, 26 und 27 sind diese Stöße der Zwischenbleche ersichtlich gemacht.

Bezüglich der Entfernungen der Stöße ergibt sich mit Rücksicht auf die zwischen denselben geschehenden Kraftübertragungen die Regel, daß zwischen den Stößen zweier unmittelbar aneinander liegender Bleche so wie zwischen den äußersten Stößen und den zunächst liegenden Enden der beiden Bleche *A* und *B* die einfache zur einmaligen Kraftübertragung erforderliche Nietzahl unterzubringen ist. Dies ist auch aus der Abb. 28 zu entnehmen, in welcher mit Weglassung der Nieten die Kraftübertragungen schematisch durch punktirte Linien angedeutet sind. Die in jedem der gleich starken Bleche wirkende Kraft ist mit *P*, die derselben entsprechende Nietzahl mit *N* bezeichnet. Wenn aber die Bleche nicht gleich stark sind, so können zwar die Kraftübertragungen in ähnlicher Weise geschehen, aber man hat immer darauf zu achten, daß ein schwächeres Blech nicht die ganze Kraft eines stärkeren Bleches übernehmen kann, weshalb dafür gesorgt werden muss, daß der restliche Theil dieses Kraft auf ein anderes Blech übertragen wird. Man muss sich dann, wie die Abbildungen 29 bis 31 zeigen, die Kräfte entsprechend getheilt denken, und zwar immer so, daß in keinem Blech eine Kraft wirkt, welche größer ist, als die bei gleichmäßiger Beanspruchung aller Theile auf das betreffende Blech entfallende Kraft. *) In diesen Abbildungen sind, so wie in allen folgenden, die verschiedenen Bleche durch Stellenzeiger von einander unterschieden, so daß die den Blechquerschnitten $F_1 F_2 F_3 \dots$ entsprechenden Kräfte mit $P_1 P_2 P_3 \dots$ und die zur einmaligen Uebertragung dieser Kräfte erforderlichen Nietzahlen mit $N_1 N_2 N_3 \dots$ bezeichnet sind. Wenn die Zwischenbleche schwächer sind als die miteinander zu verbindenden Bleche *A* und *B* (Abb. 29), so können sie auch gestoßen werden, und es gilt bezüglich der zwischen den Stößen nöthigen Nietzahlen dieselbe Regel wie für gleich starke Bleche. Die Nietzahlen sind also von den Stärken der Zwischenbleche vollkommen unabhängig. Sind aber die Bleche *A* und *B* schwächer als eines oder mehrere der zwischenliegenden Bleche (Abb. 30), so können diese Zwischenbleche nicht gestoßen werden, weil ihre Kräfte theilweise in ihnen bleiben müssen und daher diese Bleche nirgends ganz unbeanspruchte sind. Die Anzahl der zur Verbindung der Bleche *A* und *B* erforderlichen Nieten hängt aber auch hier von der Stärke der Zwischenbleche nicht ab, sondern nur von jener der Bleche *A* und *B*, sowie von der Anzahl der zwischenliegenden Fugen. Sollen aber auch diese stärkeren Zwischenbleche gestoßen werden, so müssen noch besondere Verstärkungslaschen angebracht werden (Abb. 31), und es haben nun nicht allein die Stärken der Bleche *A* und *B*, sondern auch jene der gestoßenen stärkeren Zwischenbleche auf die Nietzahl einen Einfluß.

Wenn es sich darum handelt, in einem aus mehreren aneinander liegenden Blechen bestehenden Stab eines oder mehrere dieser Bleche zu stoßen, so kann das in ähnlicher Weise geschehen, wie die eben besprochenen Abbildungen zeigen. Denkt man sich nämlich die Abbildungen 28, 29 und 30 in der Weise zu symmetrischen Figuren ergänzt, daß an das Blech *A* ein gleich starkes Blech *A¹* anstoßt, so ergeben sich die Abbildungen 32, 33 und 34, in welchen die Bleche *B* die Stoßlaschen für die Stöße der Bleche *A* und *A¹* bilden. Die Bleche *A* und *A¹* stoßen in allen diesen Fällen in der Laschenmitte zusammen, und es ist zur

*) Um bei den mannigfachen Theilungen und Uebertragungen der Kräfte immer bestimmen zu können, wieviel die verschiedenen Bleche aufzunehmen im Stande sind, mussten für die Blechquerschnitte bestimmte Verhältniszahlen angenommen werden, welche natürlich bei gleichmäßiger Beanspruchung aller Bleche auch für die in ihnen wirksamen Kräfte und die zu deren einmaliger Uebertragung erforderlichen Nietzahlen gelten, da alle diese Werthe einander direct proportionirt sind. Diese Verhältniszahlen sind in den Zeichnungen zum Unterschied von den allgemeinen Bezeichnungen eingeklammert. Die aus diesen besonderen Fällen abgeleiteten Regeln gelten aber ganz allgemein.

Laschenbefestigung auf jeder Seite des Stoßes eine Nietzahl erforderlich, welche gegeben ist, durch das Product aus der einfachen, der Kraft in A entsprechenden Nietzahl mit der Anzahl der zwischen A und B befindlichen Fugen. Sind die zwischen A und B liegenden Bleche ebenso stark (Abb. 32) oder schwächer (Abb. 33) wie das gestoßene Blech, so können sie an den in den Zeichnungen angedeuteten Stellen ebenfalls gestoßen werden, ohne daß dadurch die Laschenstärke und Nietzahl geändert wird. Von den beiden sich demnach für jedes dieser Bleche ergebenden, gegen den Stoß des Bleches A symmetrisch gelegenen Stößen kann auch einer weggelassen werden, ohne daß dadurch eine Aenderung der Nietzahl bedingt wird. Zwischen den Stößen zweier aneinander liegender Bleche, sowie zwischen dem Laschenende und dem Stoß des anliegenden Bleches ist dabei immer die einfache, der Stärke des Bleches A entsprechende Nietzahl nöthig. Wenn die Zwischenbleche stärker sind als das Blech A , aber selbst nicht gestoßen werden (Abb. 34), so hat dies auf die Stärke der Laschen und die Anzahl der Laschennieten keinen Einfluss. Werden aber diese stärkeren Zwischenbleche auch gestoßen, so wird die erforderliche Laschenstärke und Nietzahl größer.

In den Abbildungen 35 bis 37 sind verschiedene Fälle von Stoßdeckungen schematisch dargestellt, welche sich ergeben, wenn von mehreren ungleich starken Blechen entweder alle oder nur einige gestoßen werden, und wenn diese Stöße in verschiedener Reihenfolge angeordnet sind. Hier sind, sowie in den früheren Abbildungen, die Bleche nummerirt und zwar so, daß die Nummerirung bei dem von der Lasche am weitesten entfernten Blech beginnt und bei dem der Lasche unmittelbar benachbarten Blech endigt. Aus einem Vergleich der in den Abbildungen 35 bis 37 dargestellten Stoßverbindungen, sowie aus dem in der Abbildung 38 gegebenen Fall, lassen sich leicht die folgenden allgemeinen Regeln für derartige einseitige Stoßdeckungen mit Berücksichtigung der mittelbaren Kraftübertragungen ableiten:

1. Die Lasche muss mindestens so stark sein, wie das stärkste aller gestoßenen Bleche, weil sie auch die Kraft dieses Bleches aufzunehmen hat.

2. Der Stoß des ersten Bleches liegt genau in der Laschenmitte oder es ist auf jeder Seite dieses Stoßes die gleiche Nietzahl nothwendig, wenn keines der übrigen gestoßenen Bleche stärker ist als dieses Blech (Abb. 32, 33 und 34). Die Stöße der übrigen Bleche können entweder alle auf derselben oder auf verschiedenen Seiten des ersten Blechstoßes liegen und können auch ganz weggelassen werden, ohne daß dadurch an der Anzahl der zu beiden Seiten dieses Stoßes erforderlichen Nieten etwas geändert wird. Diese Nietzahl hängt nur von der Stärke des ersten Bleches und von der Anzahl der zwischen demselben und der Lasche vorhandenen Fugen ab. Sind aber einige der übrigen gestoßenen Bleche stärker als das erste (Abb. 35, 36 und 37), so hängt die nothwendige Nietzahl auch von den Querschnitten und der Lage dieser Bleche ab, und es liegt der Stoß des ersten Bleches auch nicht immer genau in der Laschenmitte.

3. Die zwischen dem Stoß des ersten Bleches und einem Laschenende liegenden Blechstöße müssen in derselben Reihenfolge angeordnet werden, wie die Bleche aufeinander folgen. Es liegt daher der Stoß eines dieser Bleche dem ersten Blechstoß näher wie der Stoß eines anderen später folgenden, der Lasche näher liegenden Bleches. Wenn alle Bleche gestoßen werden und alle Stöße auf derselben Seite des ersten Blechstoßes liegen, bilden die Stoßfugen mit den Berührungsflächen der aneinanderliegenden Bleche eine ununterbrochene Stufenlinie (Abb. 35). Sind einzelne Bleche gar nicht gestoßen, oder liegen ihre Stöße auf der anderen Seite des ersten Stoßes (Abb. 36 und 37), so entfallen die betreffenden Absätze dieser Stufenlinie, ohne daß etwas an der Reihenfolge der verbleibenden Stöße geändert wird.

4. Zwischen dem Stoß eines Bleches und dem eines folgenden der Lasche näher liegenden Bleches ist eine Nietzahl erforderlich, welche mindestens so groß ist, wie das Product aus der Anzahl der zwischenliegenden Fugen mit der Nietzahl, welche zur einmaligen Uebertragung der Kraft des erstgenannten Bleches

nöthig ist (vgl. die Stöße der Bleche 1 und 3, sowie 2 und 4 in der Abb. 36 und die Stöße der Bleche 1 und 4 in der Abb. 37). Ist aber ein vorhergehendes, von der Lasche weiter entferntes Blech noch stärker und liegt sein Stoß auf derselben Seite des Stoßes des ersten von der Lasche am weitesten abstehenden Bleches, so ist die dem Querschnitt oder der Kraft dieses stärkeren Bleches entsprechende Nietzahl mit der oben erwähnten Fugenanzahl zu multipliciren, um die fragliche Nietzahl zu bestimmen (vgl. die Blechstöße 2—5, Abb. 35).

5. Ganz dieselben Regeln gelten für die zwischen einem Blechstoß und dem nächstgelegenen Laschenende nöthige Nietzahl (vergl. Stoß 1, Abb. 35, Stöße 4 und 5, Abb. 36; andererseits Stoß 5, Abb. 35, Stoß 3, Abb. 37).

Wenn, wie dies meistens der Fall ist, keine bedeutenden Unterschiede zwischen den Stärken der gestoßenen Bleche vorkommen, so genügen diese Regeln vollkommen zur Bestimmung der zwischen den aufeinander folgenden Stößen, sowie der zwischen jedem Stoß und dem nächsten Laschenende erforderlichen Nietzahlen. Die zwischen dem Stoß eines Bleches und dem entfernteren Laschenende nöthige Anzahl von Nieten hängt demnach meistens nicht von der Stärke dieses Bleches, sondern nur von der der vorhergehenden Bleche, sowie jener Bleche ab, deren Stöße auf der anderen Seite des ersten Blechstoßes liegen. Sind aber diese vorhergehenden Bleche bedeutend schwächer, als das in Rede stehende Blech, so kann auch die Stärke dieses Bleches für die zwischen seinem Stoß und dem entfernteren Laschenende unterzubringende Nietzahl maßgebend sein. Dies ist aus den Abbildungen 35—37, besser aber noch aus der Abbildung 38 zu entnehmen. Befinden sich in Abbildung 38 zwischen dem Blech 1 und der Lasche s Fugen, so ist zwischen dem Stoß dieses Bleches und dem Laschenende die s -fache, dem Blech 1 entsprechende Nietzahl N_1 nöthig. Befinden sich zwischen dem ebenfalls gestoßenen m -ten Blech und dem ersten $m-1$ Fugen, so sind zwischen den beiden Stößen $(m-1)N_1$ Nieten anzuordnen, wenn kein zwischenliegendes, gestoßenes Blech stärker ist als das Blech 1. Die ganze zwischen dem Stoß des m -ten Bleches und dem entfernteren Laschenende nöthige Nietzahl ist daher $(s+m-1)N_1$. Wenn aber das m -te Blech stärker ist als das erste, so muss diese Nietzahl auch mindestens so groß sein, wie die dem ersten Blech entsprechende Nietzahl N_1 multiplicirt mit der Fugenanzahl $m-1$ zwischen diesen Blechen, vermehrt um das Product aus der dem m -ten Bleche entsprechenden Nietzahl N_m mit der Anzahl $s-m+1$ der Fugen zwischen diesem Blech und der Lasche. Die sich so ergebende Nietzahl: $(m-1)N_1 + (s-m+1)N_m$ kann größer werden wie die vorhin bestimmte Nietzahl $(s+m-1)N_1$, wenn das m -te Blech bedeutend stärker ist als das erste, so daß die Bedingung $\frac{F_m}{F_1} > \frac{s}{s-m+1}$ erfüllt ist. Hiernach ergibt sich

	für $s=2$	3	4	5	6
$m=2$	$\frac{F_m}{F_1} > 2$	1.5	1.33	1.25	1.2
3	—	3	2	1.67	1.5
4	—	—	4	2.5	2
5	—	—	—	5	3
6	—	—	—	—	6

Es müsste also bei 2, 3, 4, 5 oder 6 Blechen das zweite Blech mehr als 2, 1.5, 1.33, 1.25, 1.2mal so stark sein als das erste Blech, um auf die Nietzahl zwischen seinem Stoß und dem entfernteren Laschenende einen Einfluss auszuüben (vgl. die Stöße 1 und 2, Abb. 35). Für die anderen Bleche sind diese Verhältniszahlen noch größer.

In der Abbildung 38 ist auch der Fall dargestellt, daß auf das m -te Blech noch stärkere, ebenfalls gestoßene Bleche folgen, und zwar die mit n und r bezeichneten Bleche. Ist also $F_r > F_n > F_m > F_1$, so ergibt sich beispielsweise die zwischen dem Stoß des r -ten Bleches und dem entfernteren Laschenende erforderliche Nietzahl, wenn man für die Bleche 1, m und n die

Producte bildet aus der dem betreffenden Blech entsprechenden Nietzahl N_1 , N_m , bzw. N_n mit der Anzahl der zwischen demselben und dem nächstfolgenden stärkeren gestoßenen Blech befindlichen Fugen $m-1$, $n-m$, bzw. $r-n$ und wenn man zur Summe dieser Producte noch das Product hinzufügt, aus der dem r -ten Blech selbst entsprechenden Nietzahl N_r mit der Anzahl $s-r+1$ der Fugen zwischen demselben und der Lasche. Die so berechnete Nietzahl ist aber nur dann maßgebend, wenn sie größer ist als die Summe der Nietzahlen, die zwischen den Stößen der Bleche r und n , n und m , m und 1 , sowie zwischen dem letztgenannten Blechstoß und dem Laschenende nothwendig sind, was aber nur bei sehr großen Verschiedenheiten der Blechstärken vorkommen kann. Ganz ähnliche Regeln kann man ableiten, wenn unter den auf das r -te Blech folgenden gestoßenen Blechen noch stärkere vorkommen sollten, doch ist dies aus dem eben erwähnten Grunde nicht nothwendig. In den meisten Fällen genügt es, nach dem Obigen das zweite oder vielleicht noch das dritte Blech zu berücksichtigen, während, die Stärken der übrigen Bleche meist ohne Einfluss sind auf die zwischen dem Stoß des ersten Bleches und dem Laschenende nothwendige Nietzahl, wenn ihre Stöße zwischen dem ersten Blechstoß und dem anderen Laschenende liegen.

Diese Methode einseitiger Stoßdeckungen mit Berücksichtigung der mittelbaren Kraftübertragungen hat Weyrauch angegeben,*) ohne aber die hier angeführten Regeln für die Stoßdeckungen verschieden starker aneinanderliegender Bleche abzuleiten. Man kann zwar diese Regeln vollständig entbehren, wenn man jedesmal ein Schema der Kraftübertragungen (wie in den Abb. 35–37) zeichnet, es führt aber jedenfalls die Anwendung dieser Regeln weitaus rascher zum Ziel. Zu dieser Methode lässt sich bezüglich der Nieten bemerken, daß die zu Grunde gelegte Anschauung eher zu ungünstig als zu günstig ist. Es ist nämlich durchwegs angenommen, daß ein in einer Fuge zwischen zwei Blechen schon auf Schub beanspruchter Nietbolzen in einer anderen Fuge nur eine entgegengesetzte, aber keine gleichgerichtete Schubkraft aufnehmen könne. In Wirklichkeit würde er aber hier doch eine, wenn auch kleine gleichgerichtete Kraft übertragen können. Bei der Unsicherheit der Kraftvertheilung in Nietverbindungen überhaupt empfiehlt es sich aber, stets von den ungünstigsten Voraussetzungen auszugehen. Es entspricht auch gewiss dem praktischen Gefühle, wenn mit Rücksicht auf die zwischen einem gestoßenen Blech und der Lasche befindlichen anderen Bleche die Nietzahl und demzufolge auch die Laschenlänge vergrößert wird. Je mehr solche Zwischenbleche vorhanden sind, desto größer ist die Gefahr, daß die Kraft des gestoßenen Bleches auf die anderen Bleche übergeht und gar nicht oder nur zum Theil in die Lasche gelangt. Das einzige Mittel, darauf hinzuwirken, daß die Lasche wirklich die Kraft bekommt, welche sie übernehmen soll, ist eine Vermehrung der Nieten und Verlängerung der Lasche. Wie Weyrauch selbst sagt, ist es ein Mangel seiner Theorie der mittelbaren Kraftübertragungen, daß in derselben nur die Zahl und nicht auch die Stärke der Zwischenbleche berücksichtigt erscheint, obwohl es keinem Zweifel unterliegt, daß auch die Bleckdicken einen gewissen Einfluss auf die Wirkung der Nieten haben müssen. Nach dieser Theorie ergibt sich dieselbe Nietzahl, wenn diese Zwischenbleche (vorausgesetzt, daß sie selbst nicht gestoßen werden) stark oder schwach sind. Selbst bei unendlich kleiner Dicke wird durch ein Zwischenblech dieselbe Vermehrung der Nietzahl bedingt wie bei größerer Blechdicke, was offenbar widersinnig ist. In der Praxis hat dies aber nicht viel zu bedeuten, weil doch selten sehr große Verschiedenheiten der Blechstärken vorkommen. Es erklärt sich übrigens dieser Widerspruch einfach durch die der Theorie zu Grunde gelegte Voraussetzung, daß ein Niet niemals von einem Blech auf ein anderes durch mehrere Zwischenbleche hindurch eine Kraft übertragen kann, weil er die dabei entstehende Biegebbeanspruchung nicht auszuhalten vermag. In den gewöhnlich vorkommenden Fällen wird eben die Kraft, welche einem in dieser Weise auf Biegung be-

anspruchten Niet zugemuthet werden darf, eine so geringe sein, daß sie am besten ganz vernachlässigt wird, wie auch im Obigen geschehen ist. Je kleiner aber die Dicke der Zwischenbleche und demzufolge die bei der Biegung maßgebende freie Bolzenlänge wird, desto mehr kann der Niet bei derselben Biegebbeanspruchung durch die Zwischenbleche hindurch übertragen, bis endlich bei sehr geringer freier Bolzenlänge die Berechnung auf Schubfestigkeit vorgenommen werden kann. Je dünner also die Zwischenbleche sind, desto greller tritt die ungünstige Vernachlässigung dieser von den Nieten unmittelbar, ohne Vermittlung der Zwischenbleche übertragenen Kräfte hervor.

Um allen Zweifeln zu begegnen, sei hier noch die Unrichtigkeit des Beweises gezeigt, welcher meist zur Begründung der gewöhnlichen Stoßdeckungsweise angeführt wird, bei welcher die Zwischenbleche unberücksichtigt bleiben. In der Abbildung 39 ist eine solche Stoßverbindung dargestellt, bei welcher die gegen einander versetzten, aber in ganz beliebiger Reihenfolge angeordneten Stöße mehrerer ungleich starker Bleche durch eine gemeinsame Lasche gedeckt sind, deren Querschnitt natürlich mindestens so groß sein muss, wie der des stärksten gestoßenen Bleches. Die Nieten (oder Nietreihen) sind in Abbildung 39 schematisch durch strichpunktirte Linien angedeutet. Zwischen zwei benachbarten Stößen bringt man gewöhnlich (ohne jede Rücksicht auf die Zwischenbleche) nur die einfache Nietzahl unter, welche zum Ersatz der Festigkeit des stärkeren dieser beiden Bleche nöthig ist. Ebenso ordnet man zwischen den äußersten Blechstößen und den Laschenenden nur die der Festigkeit des betreffenden Bleches entsprechende Nietzahl an, auch wenn sich andere Bleche zwischen Stoß und Lasche befinden. Um die Richtigkeit dieser Regel zu beweisen, denkt man sich alle möglichen Arten, wie der Stab an der Stoßstelle brechen könnte, und stellt die Bedingung auf, daß in allen diesen Fällen mindestens dieselbe Kraft zum Bruch nöthig sein soll, welche im Stande wäre, außerhalb der Stoßverbindung einen Bruch herbeizuführen. Man nimmt dabei an, daß in allen Theilen der Bruch gleichzeitig stattfindet, so daß es gestattet ist, die Festigkeiten aller einzelnen Theile zu summiren, um die Festigkeit des ganzen Stabes zu berechnen. Soll demnach z. B. in den durch die Stoßfugen des zweiten, bzw. fünften Bleches (Abb. 39) gehenden Trennungsflächen bb und cc keine geringere Festigkeiten vorhanden sein, wie in dem Querschnitt aa außerhalb der Stoßverbindung, so muss der Laschenquerschnitt F mindestens so groß sein wie ein jeder der Querschnitte F_2 und F_5 dieser beiden Bleche. Dasselbe gilt auch für die durch die anderen Stoßfugen gehenden Trennungsflächen, und es folgt hieraus ganz richtig, dass die Lasche mindestens so stark sein muss, wie das stärkste aller gestoßenen Bleche. Damit nun auch in der durch die beiden oben erwähnten benachbarten Stoßfugen gehenden Trennungsfläche dd die zu trennenden Theile genügend stark sind, muss die Festigkeit aller zwischen den beiden Stößen befindlichen Nieten mindestens der um die Festigkeit der Lasche verminderten Festigkeit der beiden Bleche gleich sein, also einem Blechquerschnitt $F_2 + F_5 - F$ entsprechen. Sind diese Bleche und die Lasche gleich stark, so wäre demnach die einfache, einem Blechquerschnitt entsprechende Nietzahl zwischen den beiden Stößen anzuordnen. Ist eines der Bleche ebenso stark und das andere schwächer als die Lasche, so würde es genügen, die Nieten dem schwächeren Blech entsprechend zu berechnen. Sind aber beide Bleche schwächer als die Lasche, so würde sogar eine Nietzahl hinreichen, deren Festigkeit kleiner wäre als die Festigkeit eines der beiden Bleche. Gewöhnlich geht man aber nicht so weit und ordnet zwischen zwei benachbarten Stößen eine dem stärkeren der beiden gestoßenen Bleche entsprechende Nietzahl an, auch wenn die Lasche stärker ist als die betreffenden Bleche. In ähnlicher Weise ergibt sich die zwischen einem Stoß und dem Laschenende nöthige Nietzahl entsprechend dem Querschnitt des gestoßenen Bleches, wenn man z. B. in Abbildung 39 die Festigkeit der Trennungsfläche cc jener des Querschnittes aa gleichsetzt. Alles das wäre nur dann richtig, wenn sämtliche Theile gleich beansprucht wären und daher gleichzeitig brechen würden, wie auch oben angenommen wurde. Dies

*) Weyrauch a. a. O.

ist aber nicht der Fall, da nach Allem, was hier über mittelbare Kraftübertragungen angeführt wurde, die auf die soeben angegebene Weise bestimmten Nietzahlen nicht genügen, um die Kraft eines gestoßenen Bleches auf die Lasche zu übertragen, wenn sich andere Bleche dazwischen befinden. Die Niete werden diese Kraft größtentheils nur auf die benachbarten Bleche übertragen, welche sich aber vorher durch Abgabe ihrer Kräfte auf die anderen Bleche und die Lasche nicht genügend entlasten können, weil die hierzu nöthigen Niete nicht vorhanden sind. In Folge dessen werden die einem Stoß zunächst liegenden Bleche weit mehr beansprucht als die entfernteren Bleche und die Lasche, welche nur einen Theil der Kraft aufnimmt, die sie aufnehmen sollte. Im Falle eines Bruches werden daher die dem Stoß näher liegenden Bleche zuerst brechen, und es wird sich der Bruch erst allmählig auf die anderen weniger beanspruchten Bleche und endlich auch auf die Lasche fortpflanzen. Es ist klar, daß unter diesen Umständen zur vollständigen Trennung eine viel geringere Kraft erforderlich ist, als bei vollkommen gleichmäßiger Beanspruchung aller Theile, weil dann alle auf einmal getrennt werden müssten. Aus diesen Gründen gibt diese gewöhnlich angewendete Stoßdeckungsart noch keine genügende Bürgschaft für die Sicherheit einer Stoßverbindung. Bei einer nach der Weyrauch'schen Methode vorgenommenen Stoßdeckung ist wenigstens die Möglichkeit einer richtigen Kraftübertragung und gleichmäßigen Kraftvertheilung vorhanden.

Wenn derartige ohne Berücksichtigung der zwischenliegenden Bleche durchgeführte Stoßverbindungen auf Zug beansprucht werden, so ist die Festigkeit der Niete nicht nur der mittelbaren Kraftübertragungen wegen, sondern auch aus anderen Gründen ungenügend. Wenn nämlich nicht alle Bleche in demselben Querschnitt brechen, so daß die Trennungsfläche eine stufenförmige Gestalt hat, wie z. B. *dd* und *ee* in Abbildung 39, so werden alle jene Niete, welche durch die Bruchflächen einzelner oder mehrerer Bleche gehen, nicht auf Schub, sondern auf Biegung beansprucht und setzen daher einem Bruch nur einen sehr geringen Widerstand entgegen. Wenn ein Blech reißt, so geschieht dies wahrscheinlich an einer Stelle, wo es durch Nietlöcher geschwächt ist. Geht demnach in Abbildung 40 die Bruchfläche eines Bleches durch einen Niet oder eine Querreihe von Niete bei *a*, während die drüber und drunter liegenden Bleche

in anderen, durch vorhergehende, bzw. nachfolgende Nietreihen gehenden Querschnitten reißen, so stecken die Nietbolzen bei *a* allerdings fest in den Nietlöchern der hier nicht brechenden oberen und unteren Bleche, sind aber auf die Dicke des gerade hier reißenden Bleches vollkommen frei und werden auf Biegung beansprucht. Man sollte daher auf die Festigkeit dieser Niete gar nicht rechnen und demnach von den zwischen zwei Stößen oder zwischen einem Stoß und dem Laschenende befindlichen Niete so viele Nietreihen als unwirksam in Abzug bringen, als sich daselbst Zwischenbleche befinden, oder zur nothwendigen Nietzahl noch ebenso viele Nietreihen hinzufügen. *) Dasselbe wäre wohl auch bei den nach der Weyrauch'schen Methode berechneten Stoßverbindungen gezogener Stäbe zu beachten; da hier aber ohnehin für jedes Zwischenblech die einfache Nietzahl hinzugefügt werden muss, so ist dies nur dann zu berücksichtigen, wenn die einfache Nietzahl geringer ist als die Zahl der in einer Querreihe stehenden Niete, was aber bei den gewöhnlich angewendeten Blechdicken, Nietdurchmessern und Nietabständen nicht leicht vorkommen kann.

Es ist aber auch die Weyrauch'sche Methode einseitiger Stoßdeckungen nicht ganz vollkommen, da die derselben zu Grunde liegende Annahme nicht richtig ist, daß die Kraft eines gestoßenen Bleches, welches zwischen anderen Blechen steckt, sich immer nur auf jene Bleche überträgt, welche zwischen dem gestoßenen Blech und der Lasche liegen. Wäre dies immer der Fall, so könnte sich diese Kraft allerdings in der oben geschilderten Weise von einem Blech auf's andere übertragen und so endlich in die Lasche gelangen, ohne daß ein Blech übermäßig beansprucht würde. Wenn nun aber auch auf der anderen Seite des gestoßenen Bleches ununterbrochen durchgehende Bleche vorhanden sind, so kann wohl nicht bezweifelt werden, daß ein Theil der Kraft auf diese Bleche übergehen wird. Da sich aber auf dieser Seite keine Lasche befindet, so haben diese Bleche keine Gelegenheit, sich selbst entsprechend zu entlasten, bevor sie diese neue Kraft übernehmen, und es müssen daher übermäßige Beanspruchungen entstehen. Will man diesen Uebelstand vermeiden, so ist es unbedingt nöthig, immer zweiseitige oder doppelte Verlaschungen anzuwenden.

(Schluss folgt.)

Die Nutzbarmachung der Windkraft zur Bethätigung von Dynamomaschinen.

Schon wiederholt wurden Versuche gemacht, die Windkraft zur Erzeugung des elektrischen Stromes für Beleuchtungszwecke nutzbar zu machen, ohne daß dieselben zu einem wesentlich praktischen Erfolg geführt hätten. Der Grund dieser ungünstigen Ergebnisse liegt eben darin, daß die Windkraft in Folge ihrer Unbeständigkeit keinen constanten Strom erzeugt, ferner daß die Nutzbarmachung dieser Naturkraft, welche im Principe eigentlich gar nichts kostet, durch die nothwendig werdenden mehr oder weniger complicirten Transmissionen und Hilfsmaschinen jedoch sehr theuer zu stehen kommt.

Vor längerer Zeit bereits hat — wie wir dem „Scientific American“ entnehmen — der Elektrotechniker Brush auf seiner Besetzung in Cleveland (Ohio) eine elektrische Anlage, welche durch eine atmosphärische Turbine betrieben wird, errichtet. Nachdem dieselbe in großem Maßstabe ausgeführt wurde und bisher mit Erfolg und ohne die geringste Störung functioniren soll, so glauben wir, daß eine kurze Beschreibung dieser Anlage nicht ohne Interesse sein dürfte.

Die fragliche Anlage besteht aus einem rechteckigen Thurm von 18 m Höhe, welcher sich um eine gut fundirte Säule von geschmiedetem Eisen drehen kann, wobei die Anordnung in solcher Weise getroffen ist, daß das ganze Gewicht des 35 Tonnen schweren Apparates auf dem Kopf der Säule ruht. Um bei heftigem Winde und während der Bewegung des Apparates die Stabilität desselben zu erhöhen, sind an den Kanten in der mittleren Höhe des Holzwerkes schräggestellte Eichenpfosten befestigt,

die an ihrem unteren Ende mit Rollen versehen sind. Unter normalen Umständen berühren diese Rollen die concentrisch um die Säule angeordnete kreisförmige Laufschiene nicht; sobald aber der Wind heftiger wird, legen sie sich an diese Schiene an und entlasten dadurch theilweise die Säule. Der Thurm trägt an seinem oberen Theil die Lager für die Turbinenachse. Diese hat eine Länge von 6 m und einen Durchmesser von 165 mm. Die Lager sind mit automatischen Schmierapparaten versehen. Die Turbine besitzt 144 Schaufeln und einen Durchmesser von 16'85 m. Sie bietet dem Winde eine Fläche von 162 m². Das Steuerruder ist 18 m lang und 6 m hoch. Zur Selbstregulirung des Turbinenrades dient — wie dies bei den amerikanischen Windrädern überhaupt vielfach der Fall ist — eine Hilfswindfahne, die aus einer der Seitenflächen hervorragt und starr mit dem Rade verbunden ist, aber beliebig über den Rand des Turbinenrades vorstehend, gestellt werden kann. Das Steuerruder steht natürlich stets völlig in der Windrichtung und das Rad mit seiner vollen Fläche gegen den Wind. Durch die Hilfswindfahne wird nun die eine Seite des Rades in seiner windfangenden Fläche vergrößert und hat also das Bestreben, dem Drucke

*) Auf die Möglichkeit, daß aus diesen Gründen bei eintretendem Bruche manche Niete nicht auf Schub, sondern auf Biegung beansprucht werden können, hat Winkler („Die Gitterträger und Lager gerader Träger eiserner Brücken“, II. Aufl., S. 182) hingewiesen, aber ohne viel Gewicht darauf zu legen, da die Biegungsbeanspruchung der Niete erst beim wirklichen Zerreißen eintreten kann.

des Windes nachgebend, zu weichen, sobald es das an einem Charnierhebel wirkende Gegengewicht gestattet. Das Rad wendet sich in Folge dessen, dem zunehmenden Drucke weichend, bei heftigem Winde schließlich ganz parallel zum Steuerruder und kann daher dem stärksten Sturme unbeschädigt widerstehen, da es der Gewalt desselben keine Fläche und den möglichst geringen Widerstand bietet. Ist der Druck des Windes geringer als der von dem Gegengewichte ausgeübte, so wird das Rad sich möglichst senkrecht auf die Windrichtung stellen. Durch diese Regulirungsvorrichtung wird auch eine, bei jeder Windgeschwindigkeit gleichbleibende, regelmäßige Geschwindigkeit erzielt, auch gestattet dieselbe, nach Belieben oder Erfordernis eine größere oder geringere Kraftleistung zu erreichen. Das Steuerruder kann übrigens auch gewendet und parallel zu Turbine gestellt werden, so daß es dem Winde nur die Kante bietet, falls der Apparat in Ruhe verbleiben soll.

Die Transmission besteht aus einer Hauptriemen-Scheibe von 2.4 m Durchmesser und 0.8 m Breite. Diese Scheibe ist auf der Antriebswelle aufgekeilt und überträgt ihre Bewegung mittels eines Riemens auf eine zweite Scheibe, welche einen Durchmesser von 0.4 m besitzt und auf eine Zwischenwelle montirt ist. Letztere trägt an ihren beiden Enden noch zwei weitere Scheiben von 1.8 m Durchmesser, welche die Dynamomaschine bethätigen, die auf einem in Gleitschienen vertical beweglichen Gestell befestigt ist und durch einen Hebel mit Gegengewicht ausbalancirt wird. Da die Lager der Zwischenwelle sich ebenfalls vertical verschieben lassen, so ist also eigentlich das ganze System an der Antriebswelle aufgehängt und die Spannung der Riemen, welche für den Hauptriemen 2000 kg, für die anderen 550 kg erreichen soll, stets constant. Das Geschwindigkeitsverhältnis zwischen der Windturbine und der Dynamomaschine ist $\frac{1}{50}$ und macht letztere im Maximum 500 Touren per Minute. Automatische Kupplungen erlauben die Dynamomaschine einzuschalten, sobald ihre Welle 300 Umdrehungen in der Minute macht,

und ein Regulator, ebenfalls automatisch wirkend, verhindert, daß die elektromotorische Kraft eine Potentialdifferenz von 90 Volts überschreitet, mit welcher Geschwindigkeit sich auch die Maschine bewegt. Der Nutzstrom ist derart angeordnet, daß er bei 70 Volts geöffnet wird.

Der von der Dynamomaschine kommende Strom geht in die aus gehärtetem und polirtem Stahl gebildeten Contacte, welche auf ringförmig um die Säule liegende Schienen gleiten. Mit diesen letzteren sind die Conductoren, die den Strom unterirdisch zu den Wohngebäuden leiten, verbunden. Im Keller des Wohngebäudes befinden sich 408 Accumulatoren, welche in 12 Batterien, jede zu 34 Elementen, vertheilt sind. Diese 12 Batterien sind nebeneinander geschaltet. Jeder Accumulator hat eine Capacität von 100 Stunden-Ampère. Die Gefäße, welche die Elemente enthalten, sind aus Glas und die Flüssigkeit ist mit einer Schichte mineralischen Oeles von 6 mm Dicke bedeckt, um das Verdunsten und mithin das Ausströmen übler Gerüche zu verhindern. Zur Beleuchtung der Wohngebäude und Nebenräume dienen 350 Glühlampen von 10 bis 50 Kerzenstärken. Die gewöhnlich in Verwendung stehenden Lampen, von denen ungefähr 100 Stück jeden Abend brennen, haben eine Lichtstärke von 16 bis 20 Kerzen. Die Accumulatoren liefern außerdem noch den für zwei Bogenlampen und drei elektrische Motoren nothwendigen Strom.

Wie der „Scientific American“ berichtet, ist die soeben beschriebene Einrichtung seit mehr als zwei Jahren in Betrieb und soll dieselbe während dieser Zeit — wie bereits erwähnt — mit dem besten Erfolge und mit großer Regelmäßigkeit functioniren. Es wäre nur noch von Interesse, zu erfahren, wie groß die Kosten der Anlage waren, um daraus schließen zu können, ob die Nutzbarmachung der Windkraft auf die geschilderte Weise wirklich einen Vortheil gegenüber der Anwendung der Dampfmaschine bietet. Leider gibt unsere Quelle über diesen Punkt keinerlei Aufschluss.

a. b.

Vereins-Angelegenheiten.

Z. 441 ex 1892.

BERICHT

über die 20. (Wochen-) Versammlung der Session 1891/92.

Samstag, den 19. März 1892.

1. Der Vorsitzende, Herr k. k. Oberbaurath Franz Berger eröffnet die Sitzung, gibt die Tagesordnung der nächstwöchentlichen Vereinsversammlungen bekannt und macht besonders aufmerksam, daß die Fachgruppe für Gesundheitstechnik Donnerstag den 24. März l. J. einen Vortragabend eingeschoben hat, an welchem Herr Ingenieur Friedrich Breyer einen Vortrag halten wird: „Ueber das Donaugebiet in seiner Beziehung zu der Wasserversorgung Wiens“.

2. Theilt der Vorsitzende

a) das Resultat der Wahl in das Schiedsgericht mit. (Siehe Circulare IV 1892) und erinnert, daß

b) die s. Z. an uns gelangte Einladung zur Theilnahme an der mit dem V. Internationalen Binnenschiffahrts-Congresse in Paris 1892 in Verbindung stehenden Ausstellung an unseren Wasserstraßen-Ausschuss mit dem Ersuchen um Antragsstellung zugemittelt worden ist. Der genannte Ausschuss hat nun beantragt, an den Präsidenten des Pariser Ausstellungs-Ausschusses eine Liste jener Persönlichkeiten, Vereine und Körperschaften zu senden, welche unserer Meinung nach, zur Beschickung der Ausstellung einzuladen wären. Ein in diesem Sinne abgefasstes Schreiben ist hierauf sofort nach Paris abgegangen. (Anmeldungsformularen erliegen im Vereins-Secretariate).

c) Ersucht derselbe zur Kenntnis zu nehmen, daß das Comité der Baugewerblichen Ausstellung in Lemberg uns zu seiner, vom 30. August bis 20. September l. J. dort stattfindenden Ausstellung eingeladen hat. (Programme erliegen im Vereins-Secretariate).

3. Kommt der Vorsitzende auf das vom Herrn beh. aut. Civil-Architekten Th. Reuter in der Wochenversammlung vom 12. l. M.

gestellte Ersuchen zurück, eine Berichtigung einer in der „Deutschen Zeitung“ vom 12. März l. J. enthaltenen Mittheilung, betreffend unsere Thätigkeit beim Entwurfe eines Generalbaulinienplanes für Wien, zu veranlassen. Hiezu bemerkt der Vorsitzende, daß die „Deutsche Zeitung“, auf diesen Irrthum aufmerksam gemacht, in Nr. 7260, die gewünschte Richtigstellung einschalten ließ.

4. Erinnert der Vorsitzende, daß wir im Mai 1891 an die h. Vertretungskörper die Bitte gerichtet haben, eine Staats-Wasserbaubehörde zu errichten und als Uebergangsbehörde ein hydrographisches Staatsamt einzusetzen. Von dieser Eingabe wurden den h. k. k. Ministerien und Landesauschüssen, dann den Handels- und Gewerbekammern der im Reichsrathe vertretenen Länder, endlich den uns verwandten Fachvereinen, Exemplare mit dem Ersuchen zugemittelt, unsere Petition in geeigneter Weise unterstützen zu wollen. Auf das hin sind uns von verschiedenen Seiten Zustimmungskundgebungen zugegangen. Es dürfte daher interessiren, zu erfahren, daß nach dem Protokoll der Sitzung der Handels- und Gewerbekammer in Linz vom 18. Februar l. J. (laut Mittheilung der Zeitschrift „Danubius“ Nr. 11 l. J.) Herr Kammerrath Emil Ritter v. Dierzer-Traunthal nachstehendes Referat erstattete:

„Der Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Verein wünscht die Errichtung einer Wasserbaubehörde, welche das gesamte Wasserbauwesen der Monarchie nach einheitlichen Grundsätzen zu überwachen und zu leiten hätte; — selbe soll in drei Instanzen gegliedert sein und als Uebergangsform zu demselben vorläufig ein hydrographisches Staatsamt eingesetzt werden. Dermalen werden die Agenden des Wasserbaues in erster Instanz von den Strombauleitungen, in zweiter Instanz von den Baudepartements der k. k. Statthaltereien und in dritter Instanz vom technischen Departement des k. k. Ministeriums des Innern geleitet; außerdem sind den meisten k. k. Bezirkshauptmannschaften Staats-techniker beigegeben, welche daher auch für den Wasserbau die erforderlichen technischen Kenntnisse besitzen. Man kann daher nicht behaupten, daß ein Mangel an technisch gebildeten Staatsbeamten besteht — und es dürfte daher auch das dermalige technische Staatsbeamten-Personale vollkommen geeignet sein, die nöthigen Vorarbeiten bei der

Durchführung von Wasserbauten zu besorgen. Erfolgt wirklich seitens des Staates ein großer Wasserbau, so wird derselbe — wenigstens wie dies bisher immer der Fall war — an eine Bauunternehmung vergeben, und ist daher hier für die technischen Staatsbeamten kein Wirkungskreis mehr vorhanden. Gewiss muss in Oesterreich mit Bezug auf Flussregulirungs- und sonstige Wasserbauten noch sehr viel geschehen; aber die Vermehrung des technischen Staatsbeamten-Personales dürfte in dieser Hinsicht keineswegs so fördernd einwirken, wie der Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Verein glaubt; denn die Durchführung von Wasserbauarbeiten ist immer nur eine Geldfrage. Nun würde aber die Errichtung einer Wasserbaubehörde mit einer Reihe besser besoldeter Functionäre dem Staate eine nicht unwesentliche jährliche Mehrausgabe aufbürden und im gleichen Verhältnisse würden sich dann die zur Durchführung von Wasserbauten verfügbaren Geldmittel verringern. Dem Verkehrscomité scheint also die Errichtung einer Staats-Wasserbaubehörde, wie sie der Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Verein begehrt, nicht wünschenswerth, und sie glaubt daher auch, daß von einer Unterstützung einer diesbezüglichen Petition des genannten Vereines an das Abgeordnetenhaus Umgang zu nehmen sei, weshalb beantragt wird: Die Kammer wolle beantragen, es sei aus den Gründen dieses Berichtes von einer Unterstützung der Petition des Ingenieur- und Architekten-Vereines um Errichtung einer Staats-Wasserbaubehörde abzusehen.“

Der Vorsitzende fügt bei, daß dieses Referat von der Handels- und Gewerbekammer des Erzherzogthums Oesterreich ob der Enns ohne Debatte und einstimmig angenommen wurde und bemerkt, es sei zu bedauern, daß unseren fachmännischen und patriotischen Bestrebungen von berufen sein sollender Seite ein so geringes Verständnis entgegengebracht wird.

(Die Verlesung dieses Berichtes wird stellenweise durch allgemeine Heiterkeit und Zwischenrufe unterbrochen und der Schlussbemerkung des Vorsitzenden allseitig zugestimmt.)

5. Meldet sich über Anfrage des Vorsitzenden zum Worte:

Herr k. k. Ingenieur R. v. Krenn. „Meine Herren! In der Geschäftsversammlung vom 13. Februar 1892 kam eine Zuschrift des Vereines der beh. aut. Civil-Techniker in Niederösterreich zur Verlesung, in welcher dieser Verein gegen einen am 19. December 1891 gefassten Beschluss des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines, betreffend Stellung der Techniker im Staatsbaudienste Vorstellungen machte. Ueber Antrag des Herrn Baudirector Bode wurde diese Zuschrift dem Verwaltungsrathe zur neuerlichen Antragstellung zugewiesen und fand sohin eine Verlautbarung dieser Zeitschrift und der sich an die Verlesung anknüpfenden Wechselrede vorläufig in unserer Zeitschrift nicht statt. Nachdem Nr. 6 der Zeitschrift „Der Civil-Techniker“, Central-Organ der beh. aut. Civil-Techniker, unter dem Titel „Die Stellung der beh. aut. Privat-Techniker im Staatsbaudienste“ einen Aufsatz enthält, in welchem die mehrerwähnte Zuschrift abgedruckt ist, erlaube ich mir die Anfrage zu stellen: Wann beabsichtigt der Verwaltungsrath des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines über die in der Geschäftsversammlung am 13. Februar 1892 zur Kenntniss gebrachte Zuschrift des Vereines der beh. aut. Civil-Techniker in Niederösterreich einen neuerlichen Antrag zu stellen?“

Hierauf erwidert der Vorsitzende, daß die Behandlung dieser Angelegenheit durch die erst jüngst erfolgte Neuwahl des Verwaltungsrathes eine Verzögerung erfahren habe, dieselbe jedoch für die nächste Sitzung des Verwaltungsrathes auf die Tagesordnung gesetzt werden wird.

Der Herr Vereinsvorsteher übergibt den Vorsitz an Herrn Vorsteher-Stellvertreter k. k. Baurath Alexander von Wieleman; dieser richtet

6. an Herrn k. k. Generaldirectionsrath Arthur Oelwein das Ersuchen, den angekündigten Vortrag über die Entwicklung der Schifffahrt am Bodensee, den Umbau des Hafens und den Neubau einer Schiffswerfte in Bregenz zu halten.

Nach Schluss desselben dankt der Vorsitzende dem Herrn Generaldirectionsrath für die interessanten Mittheilungen und schließt hierauf die Sitzung nach 9 Uhr Abends.

L. Gassebner.

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Versammlung vom 18. Februar 1892.

Nach Eröffnung der Versammlung durch den Obmann Ritter von Rossiwall hält Herr F. Babitsch seinen angemeldeten Vortrag: „Der Kohlenconsum von Wien und die Kohlenfrage der Armen.“ Im ersten Theile des Vortrages bespricht Redner den

Wiener Kohlenconsum im Allgemeinen und erwähnt, daß der Verbrauch von Steinkohle überwiegend, der Consum von Braunkohlen hingegen nur ein geringer ist; letzterer aber doch von Jahr zu Jahr eine gewisse Steigerung erfährt. Die Ursachen des geringeren Consums von Braunkohlen liegen nach Ansicht des Redners hauptsächlich darin, daß der geringere Heizeffect derselben durch die bestehende Preisdifferenz zwischen Stein- und Braunkohlen nicht ausgeglichen ist und daß in Wien die Heizungen für Braunkohlen nicht entsprechend eingerichtet sind. An Hand von ausführlichen statistischen Zusammenstellungen gibt sodann Redner nähere Daten über die Preise und Zufuhr der verschiedenen Kohlen auf den sämtlichen Bahnhöfen Wiens innerhalb der Jahre 1883 bis 1890, aus welchen hervorgeht, daß im Jahre 1890 90·7% Steinkohle, darunter 64·4% preussische und 9·3% Braunkohle in Wien consumirt wurden. Nachdem der Vortragende des Umstandes erwähnt, daß wir in Wien von allen größeren Hauptstädten Europas die theuerste Kohle brennen, nämlich den Zollcentner Steinkohle durchschnittlich mit 72 kr., während das gleiche Quantum in Berlin 49·5, in Paris 48 und in London sogar nur 25 kr. kostet, übergeht er sodann zum zweiten Theile seines Vortrages, der Kohlenversorgung der Armen. Das vielseitig als unrealisierbar hingestellte Project einer billigen Kohlenversorgung durch die Commune, welche die Kohlen um den Beschaffungspreis, also ohne jeden Nutzen an die Consumenten verkaufen soll, ist nicht neu. Nach Ansicht des Vortragenden wäre die Durchführbarkeit eines solchen Unternehmens vom theoretischen Standpunkte betrachtet aber immerhin möglich und begründet derselbe seine Behauptung mit der Anstellung einer ausführlichen Calculation, laut welcher er den zu erzielenden Beschaffungspreis für preussische Steinkohle loco Wien bei Berücksichtigung der ganzen Regie für die nothwendigen Verkaufsstellen (60 an der Zahl), der Kohlenrutschen am Bahnhofe, der Verzinsung des investirten Capitals, des Kohlen-Eintriebes und der sonstigen Preisschwankungen mit 56·2 kr. per Zollcentner erhält, welcher gefundene Preis allerdings wesentlich billiger als die heutigen Verkaufspreise der Kohlen wäre. Den etwaigen Einwurf, daß durch ein derartiges Unternehmen die vielen kleinen Kohlenhändler geschädigt würden, widerlegt Redner mit dem Hinweise, daß die Allgemeinheit ein Vorrecht vor dem Privatinteresse habe.

Die sich an den Vortrag anschließende Discussion ergibt, daß die Versammlung die mühevollen statistischen Zusammenstellungen des Vortragenden als dankenswerthe Beiträge zur Frage des Kohlenconsums von Wien anerkennt, über die Frage der Zweckmäßigkeit und Durchführbarkeit einer billigen Beschaffung der Kohle für die Armen durch die Commune zu urtheilen sich jedoch nicht für berufen hält.

Der Schriftführer:

C. Habermann.

Der Obmann:

v. Rossiwall.

Versammlung vom 3. März 1892.

Der Obmann Hofrath Ritter von Rossiwall theilt mit, daß der Schriftführer der Fachgruppe verhindert sei, der heutigen Versammlung anzuwohnen und daß Herr Wardein Wienke mit dankenswerther Bereitwilligkeit für die Dauer dieser Verhinderung die Stellvertretung des Schriftführers übernommen habe; der Obmann ertheilt sodann nach einer kurzen geschäftlichen Mittheilung Herrn Freiherrn von Foulon das Wort zu seinem angekündigten Vortrage: „Ueber einige Nickelerz-Vorkommen.“ In der Einleitung erwähnt derselbe, daß das Vorkommen auf bloß wenigen Punkten das Hemmnis für die ausgebreitete Einführung des Nickels in die Technik bildet, und daß Oesterreich ein Drittel der gesammten Jahresproduction verbraucht. Zur Nickelherzeugung verwendet man die Arsen-, die Kieselsäure- und die Schwefelverbindungen des Nickels. Hierauf bespricht der Vortragende die von ihm in Augenschein genommenen Lagerstätten: bei Riddle in Oregon, jener bei Revda am Ural, bei Frankenstein in Preussisch-Schlesien, Sudbury in Canada, dann das Vorkommen bei Rumburg, respective Schluckenau in Böhmen. Die Silicat-Nickelerze kommen größtentheils in den durch Zersetzung gebildeten Klüften und Sprüngen des Serpentin vor. An der Hand von instructiven Schaustücken werden die abweichenden Vorkommen erörtert. Technisch hervorragend sind die Nickelkiese (mit Magnet- und Kupferkiesen) in den Eruptivgesteinen von Sudbury, die von amerikanischen und englischen Gesellschaften bergmännisch gewonnen und auf Nickelstein verhüttet werden, mit einer Tagesproduction von 20–40 Tonnen Stein. Freiherr von Foulon schließt seinen beifälligst aufgenommenen

Vortrag mit einigen Bemerkungen über das Reisen in Amerika und über Anfrage des beh. aut. Bergingenieurs Alex. Iwan mit einigen Mittheilungen über Waldbrände und Holztransport daseibst.

In Vertretung des Schriftführers:
J. Wienke.

Der Obmann:
v. Rossiwall.

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Versammlung am 10. März 1892.

Der Vorsitzende, Obmann A. Orleth, eröffnet die Versammlung, macht eine geschäftliche Mittheilung und ersucht sodann den Herrn Prof. A. Oelwein, seinen angekündigten Vortrag: „Ueber Windmotoren und deren Verwendung“ — als Einleitung zu einer Discussion über den besprochenen Gegenstand — abhalten zu wollen. Prof. Oelwein erklärt in der Einleitung, daß es ihm hauptsächlich darum zu thun sei, die Discussion über die Frage anzuregen, ob und unter welchen Voraussetzungen und Bedingungen es angezeigt und entsprechend wäre, die große verfügbare Kraft des Windes als Triebkraft im großen Stile zu verwerthen. Er erklärt zu dem Behufe die gegenwärtig technisch am besten ausgebildeten Systeme von Windmotoren, nämlich die Construction und Wirkungsweise eines Halladey'schen Windmotors an einem beweglichen Modelle neuester Bauart, dann durch Zeichnung den sogenannten Eklipse-Windmotor, welcher sich in constructiver Beziehung zumeist in der Gegenwindstellung vom Halladey'schen unterscheidet, gibt seine Ansicht über mehrere beigebrachte, ihm vom Collegen v. Podhagsky zur Verfügung gestellte Graphika über periodisch beobachtete Windgeschwindigkeiten kund und erläutert darauf an einer großen Zahl von Beispielen, in welcher Art er glaubt, daß die bis nun nur in sehr geringem Maße ausgenützte Kraft des Windes theils als variable Kraft theils zur Schaffung constanter Betriebskräfte mit großem Vortheile Verwendung finden könnte. Die Grundlage einer rationellen Ausnützung muss jedoch eine systematische Beobachtung der Windströmungen und

Windstärken bilden, wie sie jetzt nur an einigen meteorologischen Beobachtungsstationen, wie jene der k. k. Marine in Pola, stattfindet. Der anregende Vortrag wird sammt Discussion, an welcher sich die Herren: v. Podhagsky, Pollack, Hohenegger, Bazant und der Vortragende betheiligten, in der Zeitschrift veröffentlicht werden.

Der Schriftführer:
H. Koestler.

Der Obmann:
A. Orleth.

Berichte aus fremden Fachvereinen.

Polytechnischer Verein in Lemberg.

Am 24. Februar l. J. hielt Prof. Skibiński einen Vortrag über: „Anwendung der Photographie zur Terrainaufnahme.“ Nach einer geschichtlichen Einleitung wurden die Grundsätze besprochen, nach welchen die photographische Camera gebaut werden soll, damit die mit ihr aufgenommenen Bilder den Zwecken der Photogrammetrie entsprechen. Die Beziehungen zwischen Bild und Gegenstand, die Festlegung des Bildes gegen die Standlinie, ferner die Bestimmung der Lage und Höhe der Punkte aus ihren photographischen Bildern wurde erörtert, und zwar ebenso bei verticaler als geneigter Bildebene. Hierauf folgte die Beschreibung verschiedener, derzeit gebrauchter photogrammetrischer Instrumente. Dem Genauigkeitsgrade photogrammetrischer Aufnahmen wie auch deren Verwendbarkeit, mit besonderem Hinweise auf Terrainaufnahmen, widmete der Vortragende eine eingehende Besprechung; er zeigte und erläuterte die schönen, in Oesterreich und Italien ausgeführten Aufnahmen und schloss seinen Vortrag mit dem Hinweise auf die Verdienste des Herrn Hofrath v. Bischoff um die Einführung der Photogrammetrie in Oesterreich und mit dem Danke an Herrn Oberingenieur Pollack, welcher für diesen Vortrag sowohl seine eigenen Aufnahmen als auch vermittelst der photogrammetrischen Methode aufgenommene topographische Karten bereitwilligst zur Verfügung stellte.

Vermischtes.

Zeitungs-Ausschuss. Der Zeitungs-Ausschuss hat in Entsprechung eines von der Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure geäußerten Wunsches den Herrn Ingenieur Wilhelm Helmsky für das laufende Jahr in den Ausschuss cooptirt.

Personal-Nachricht.

Dem Herrn Johann Haverland, Ober-Geometer der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien, wurde von der n. ö. Statthalterei das Befugnis eines beh. aut. Geometers ertheilt.

Preisauusschreibungen.

Nach Nr. 4 des „Gesundheitsingenieur“ ist von der Redaction der Zeitschrift „L'Elettricità“ ein Preis von 2000 Francs für die Erfindung eines neuen einfachen industriellen galvanischen Elements ausgeschrieben, Termin bis Ende August d. J. Näheres bei obiger Redaction in Mailand. Via Meraviglia 2, zu erfahren.

Die Universität Straßburg schreibt den Lamey-Preis von 2400 Mark für folgende Preisaufgabe aus: „Es ist zu untersuchen, welche Aenderungen der Sterblichkeit, vornehmlich in den größeren Städten Deutschlands, sich als Folgen hygienischer Verbesserungen nachweisen lassen.“ Die Arbeit soll wesentlich eine statistische sein; es kommt dabei nicht auf Untersuchungen über die Art der Messung der Sterblichkeit an; die vorzuführenden Messungen müssen jedoch in Bezug auf Grundlagen und Verfahren zuverlässig sein. Auch der Vergleich schlechterer Stadttheile mit besseren ist zulässig. Die in deutscher, französischer oder lateinischer Sprache zu verfassenden Arbeiten sind vor dem 1. Jänner 1895 mit Kennwort und beigelegtem, außen mit diesem versehenen, Name und Wohnort des Verfassers enthaltenden Convert an den Universitäts-Secretär zu senden. Bewerbung steht Jedermann offen.

Preiszuernkennungen.

In Folge der Preisauusschreibung für eine neue Tonhalle in Zürich sind 19 Entwürfe eingelangt. Das aus den Herren Arch. André

in Lyon, Prof. Bluntschli in Zürich, Arch. Chatelain in Neuenburg, Arch. Helmer in Wien, Arch. und Stadtpräsident Pestalozzi in Zürich bestehende Preisgericht hat den 1. Preis (5000 Frcs.) dem Arch. Bruno Schmitz in Berlin, den 2. Preis (2500 Frcs.) dem Arch. Richard Kuder in Straßburg und den 3. Preis (1500 Frcs.) dem Arch. Prof. Georg Frentzen in Aachen zuerkannt.

In der von der Sparcasse in Baden ausgeschriebenen Concurrenz zur Erlangung von Planskizzen für ein neu zu erbauendes Sparcasse-Gebäude in Baden liefen 42 Projecte ein, wobei das Preisgericht nachstehende Entscheidung fällte: Die Projecte „Sparsinn“ (M. u. C. Hinträger) und „Minerva“ (Eugen Sehnal) wurden als gleichwerthig befunden und die Summe des ersten und zweiten Preises zu gleichen Theilen vertheilt. Den dritten Preis erhielt das Project „Aquae panonicae“ (Tölk u. Fr. v. Krauß). Zum Ankauf wurden empfohlen die Projecte „Der Grundriss ist die Seele des Gebäudes“ (Fassbender) und „Wassergraben“ (Mayer u. V. Siedek). Der mit 150.000 fl. ö. W. präliminirte Neubau wird dieses Jahr begonnen und wurde die Bauführung den Architekten M. u. C. Hinträger übertragen.

Offene Stellen.

38. Tüchtiger junger Maschinen-Constructeur, erfahren im Bau von Werkzeugmaschinen für Eisen und Holzbearbeitung, findet sofort Stellung. Offerte sub. D. 1129 an Rud. Mosse in Zürich.

39. Einen Betriebs-Ingenieur, sowie ersten Ingenieur für techn. Bureau sucht die Rheinische Metallwaaren- und Maschinenfabrik Düsseldorf.

40. Die Stelle eines Sachverständigen und Schätzmeisters für geometrische Arbeiten und Vermessungen ist beim k. k. Handelsgerichte in Wien zu besetzen. Näheres der Vorstand der Ingenieur-Kammer des Vereines der beh. aut. Civil-Techniker in Niederösterreich, Wien, I., Ebendorferstrasse 6.

41. Akademisch gebildeter Ingenieur, erfahren im allgem. Maschinenbau und Baufach, von der Hüttenverwaltung Königshütte gesucht.

42. Als Bauleiter für Tiefbau wird eine erprobte Kraft, erfahren in Erd-, Mauer- und Wasserbewältigungsbau, gesucht. Näheres unter B. L. 188 an Rudolf Mosse in Hamburg.

43. Einen akademisch gebildeten Betriebsleiter sucht das fürstl. Stollberg'sche Hüttenamt in Isenburg am Harz.

44. Ingenieure, welche im Projectiren und Erbauen von Eisenbahnen geübt sind, werden gesucht von der Direction der pfälz. Eisenbahnen. Näh. im Anz.-Th. d. Bl.

Technisch-akademischer Gesangsverein an der k. k. techn. Hochschule in Wien. Der Ausschuss dieses Vereines theilt uns mit, daß — um einem bei verschiedenen Anlässen sich fühlbar gemachten Mangel abzuheben — die Gründung eines techn.-akad. Gesangs-Vereines beschlossen wurde; der Ausschuss hofft, daß dieser Verein nicht unwesentlich zur Einigung des Technikerstandes mitwirken werde. Anfragen und Beitrittserklärungen sind zu richten an: stud. mech. Julius Witt, technische Hochschule in Wien.

Eingelangte Bücher.

6367. **Adressbuch der Maschinen-, Metall- und Eisenbranche Oesterreich-Ungarns** 1891. Herausgegeben vom Oesterr.-ungar. Anzeiger für Berg-, Hütten- und Maschinenwesen in Wien. fl. 7.—.

6368. **Repertorium der Differential- und Integralrechnung** von Dr. F. Deter. 80. 117. S. 2. Aufl. Berlin 1892. Rockenstein. Mark 1.20.

6371. **Oesterreichisches Städtebuch** Statistische Berichte von größeren österr. Städten. Herausgegeben durch die k. k. statistische Central-Commission. IV. Jahrgang, Wien 1891. K. k. Hof- und Staatsdruckerei. fl. 6.—.

6372. **Studien über mechanische Bobbinet- und Spitzen-Herstellung** von M. Kraft. 80. m 341 Abb. u. 21 Taf. Berlin 1892. J. Springer. Mark 20.—.

6373. **Die photographische Messkunst** oder Photogrammetrie, Bildmesskunst, Phototopographie von F. Schiffner. 80. 134 S. m. 83 Abb. Halle a. d. S. 1892. W. Knapp. Mark 4.—.

6374. **Ueber Lüftung und Heizung** insbesondere von Schulhäusern durch Niederdruck-Dampf-Luftheizung von H. Beranek. 80. Wien 1892. A. Hartleben. fl. 1.—.

6375. **Zeichen-Unterricht** durch mich selbst und andere von C. Fenner. 80. 84 S. m. Abb. Zürich 1891. Orell & Füssli M. 3.—.

6376. **Die Kesslersche Plaste.** Ein Mittel zur Erhärtung und Conservirung von weichen Kalksteinen etc. 80. 31 S. Berlin 1892. A. Seydel. Mark —.60.

6377. **Das photographische Aufnehmen** zu wissenschaftlichen Zwecken, insbesondere das Messbild-Verfahren von Dr. A. Meydenbauer. 80. 1. Band. Berlin 1892. Unte's Verlags-Anstalt.

2641. **Schweizerische Eisenbahn-Statistik** für das Jahr 1890. Herausgegeben vom Schweiz. Post- und Eisenbahn-Departement. Folio. Bern 1892.

5493. **Anleitung zur Photographie** für Anfänger. Herausgegeben von G. Pizzighelli. 80. 4. Aufl. Halle a. d. S. W. Knapp.

Submissions-Anzeiger.

Die mit einem * versehenen Anzeigen finden sich ausführlich im Anzeigenthell dieser oder einer der vorhergehenden Nummern.

Datum	Ausschreibende Stelle	Ort	Gegenstand
28. März	Bürgermeisteramt	Kronstadt	Bau einer Honvéd-Normalkaserne in Kronstadt. K. 155.714 fl. V. 50%.
30. März	Oberstuhlrichteramt	Ungar.-Weißkirchen	Adaptirung eines Gebäudes zu Kasernzwecken in Ung.-Weißkirchen. K. 40.300 fl. Näheres daselbst.
10 Uhr			
30. März	K. k. priv. Kaiser Ferd. Nordbahn	Wien	* Hochbauarbeiten anlässlich Vergrößerung des Aufnahmsgebäudes im Bahnhofe Prerau. K. 125.000 fl. V. 6000 fl.
12 Uhr	Bürgermeisteramt	der k. Freistadt Gran	Bau einer Kaserne , eines Augmentationsmagazins und eines Truppenspitales in Gran. K. 466.298 fl. V. 50%. Näheres beim Bürgermeisteramt daselbst.
31. März			Zubau zum Magazin, zum Werkstätten-Gebäude und Herstellung eines Bretterschupfens und der restlichen Umfassungsmauer . K. 52.988 fl. Näheres in der Tabakfabrik daselbst.
31. März	General-Direction der Tabakregie	Krakau	
31. März	Direction d. K. F. Nordbahn	Wien	* Wechsel und Wechselständer pro 1892. Näheres im Bureau der Baudirection.
2. April	Magistrat	Szabadka	Gassen-Pflasterung und Canalisirung. Nur Generalunternehmer. V. 10.000 fl.
2. April	Landesgericht	Graz	* Erd- und Mauerarbeiten für die II. Bauperiode des Strafgerichtsgebäudes. K. 160.000 fl. Vad. 20% und 3200 fl.
12 Uhr M.			Wiederaufbau der zwei Thürme der Hauptpfarrkirche. Mauerarbeiten 67.764 fl., Steinmetzarb. 226.082 fl., Zimmermannsarb. 39.969 fl. 50% Vad. Einzel- oder Gesamtangebote an die Bauabth. der k. k. Bez.-Hauptmannschaft Wr.-Neustadt, woselbst die Bedingungen eingesehen werden können.
3. April	Thurmbau-Comité	Wiener-Neustadt	Lagerhausbau. V. 2500 fl. Näheres die Kaschauer Handelsbank.
12 Uhr M.			Schlachthausbau K. 180.624 fl. V. 50%. Näheres daselbst
4. April	Lagerh.-Actiengesellschaft	Kaschau	Bau eines städtischen Volksbades , IV. Klagbaumgasse 4. Näheres im Stadtbauamt.
5. April	Bürgermeisteramt	Debreczin	Bau einer neuen röm.-kath. Pfarrkirche in Graslitz. K. 158.602 fl. V. 50%.
9. April	Magistrat	Wien	Ausführung eines Tunnels auf der Linie Jassy-Dorohai im Gesamtbetrag von 2.798.165 Frs. V. 100%.
10. April	K. k. Bezirkshauptmannsch.	Graslitz	Herstellung eines Kiosk . Näheres daselbst.
11. April	General-Direction der rumänischen Eisenbahn	Bukarest	* Bau einer elektrischen-Centralanlage für den Betrieb einer Bahn.
3 Uhr Nm.	Bürgermeisteramt	Nyiregyháza	
30. April	Stadtgemeinde	Mähr.-Ostrau	
30. April			

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 266 ex 1892.

Circulare IV der Vereinsleitung 1892.

Nachdem das Schiedsgericht in der diesjährigen ordentlichen Hauptversammlung unseres Vereines vom 27. Februar l. J. in nachstehender Zusammensetzung gewählt worden ist, und die Gewählten die Annahme der Wahl durch Namensunterschrift angezeigt haben, so wird hiermit das ständige Schiedsgericht des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines in technischen Angelegenheiten für das Vereinsjahr 1892 als constituirt erklärt.

Namenliste der Mitglieder.

Atzinger Franz, Generaldirectionsrath der k. k. österr. Staatsbahnen.
 Bažant Johann, beh. aut. Civil-Ingenieur.
 Berger Franz, k. k. Oberbaurath, Stadtbaudirector.
 Böck Franz, k. k. Baurath, beh. aut. Civil-Ingenieur, Baudirector der Union-Baugesellschaft.
 Buberl Johann, Inspector der österr. Nordwestbahn.
 Doderer Wilhelm, Ritter v., Architekt und o. ö. Professor an der k. k. technischen Hochschule.

Gaertner Ernst, Ingenieur und Bauunternehmer.

Grimburg Rudolf, Ritter v. Grimus, Ingenieur, k. k. Hofrath, k. k. Professor a. D., Director der österr. Linien der österr.-ung. Staats-eisenbahn-Gesellschaft.

Gruber Franz, Ritter v., k. k. Hofrath, Architekt, o. ö. Professor am k. k. höheren Geniecourse.

Haberkorn Franz, Baurath des Stadtbauamtes.

Hauffe Leopold, Ritter v., k. k. Hofrath, Professor an der k. k. technischen Hochschule.

Helmer Hermann, k. k. Baurath, Architekt.

Helmreich Rudolf, Ingenieur des Stadtbauamtes.

Helm sky Wilhelm, Maschinen-Ingenieur, handelsgerichtl. beeid. Schätzmeister und Sachverständiger in electrotechnischen Angelegenheiten.

Kaiser Eduard, k. k. Oberbaurath, Stadtbaumeister und Landtags-Abgeordneter.

Koch Julius, Architekt, k. k. Professor.

Krombholz Ernst, k. u. k. Hof- und Stadtbaumeister, Vorstand der Genossenschaft der Bau- und Steinmetzmeister.

Luschin Eugen, Ritter v. Ebengreuth, beh. aut. Berg-Ingenieur.

Podhag sky Johann, Edler v. Kaschanberg, beh. aut. Civil-Ingenieur.

Radinger Joh., k. k. Regierungsrath, o. ö. Professor an der k. k. technischen Hochschule.

Reuter Theodor, beh. aut. Civil-Architekt.

Rotter Eduard, Central-Inspector, Maschinendirector-Stellvertreter der Kaiser Ferdinands-Nordbahn.

Ržiha Franz, Ritter v., o. ö. Professor an der k. k. technischen Hochschule.

Schlenk Carl, Ingenieur, k. k. Professor am technologischen Gewerbe-Museum.

Schumann Carl, k. k. Baurath, Baudirector und Verwaltungsrath der Wiener Baugesellschaft.

Schwackhöfer Franz, o. ö. Professor an der k. k. Hochschule für Bodencultur.

Thienemann Otto, k. k. Baurath, Architekt.

Wächtler Ludwig, k. k. Baurath, Architekt.

Wielemans Alexander, Edler v. Monteforte, k. k. Baurath, Architekt.

Winkler Rudolf, Ober-Ingenieur des Stadtbauamtes.

Zelinka Carl, Ingenieur, Bahndirector-Stellvertreter der Südbahn.

Zipperling Hugo, k. k. Commercialrath, Director der Simmeringer Maschinen- und Waggonfabriks-Aktiengesellschaft, vormals H. D. Schmid.

Wien, den 23. März 1892

Oesterreichischer Ingenieur- und Architekten-Verein.

Der Vereinsvorsteher:

Das Verwaltungsraths - Mitglied:

Franz Berger,

Friedrich v. Bischoff,

k. k. Oberbaurath, Stadtbaudirector.

k. k. Hofrath und Baudirector
der k. k. österr. Staatsbahnen.

Z. 517 ex 1892.

TAGESORDNUNG

der außerordentlichen Hauptversammlung des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines

Samstag, den 26. März 1892.

1. Verificirung des Protokolles der Geschäftsversammlung vom 5. März l. J.
2. Geschäftsbericht.
3. Mittheilungen des Vorsitzenden.
4. Vornahme der engeren Wahl für eine Verwaltungsrathstelle mit zweijähriger Functionsdauer.
5. Vortrag

a) des Herrn k. k. Regierungsrathes, Prof. J. G. Ritter v. Schoen: „Ueber den heutigen Stand der Erbauung von Kammerschleusen“;

b) des Herrn Ingenieurs Carl Freiherrn v. Engerth: „Ueber die Fortschritte der Cremation im Allgemeinen und Beschreibung der Feuerbestattungs-Apparate nach den Systemen Klingens tierna und Schneider.“

(Zur Hauptversammlung haben Gäste keinen Zutritt.)

Zur Ausstellung gelangen durch Herrn k. k. Regierungsrath und o. ö. Professor J. G. Ritter v. Schön: 84 Zeichnungen vom Bau des Oder-Spree-Canals (Geschenk des k. preuß. Ministeriums für öffentliche Arbeiten an die Lehrkanzel für Wasser- und Straßenbau an der k. k. techn. Hochschule in Wien), ferner eine Anzahl Zeichnungen, welche sich auf den Bau von Kammerschleusen beziehen.

Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Dienstag, den 29. März 1892.

Vortrag des Herrn Obersanitätsrathes Prof. Dr. Max Gruber: „Ueber die Beseitigung der Schmutzwässer und die Flussverunreinigung.“

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Donnerstag, den 31. März 1892.

Vortrag des Herrn Ingenieurs Carl Muck: „Ueber die Verhältnisse des Untergrundes bei Fundirung der Triester Lagerhäuser.“

Z. 1164 ex 1891.

Programm

der nächstwöchentlichen Vortrags-Abende.

Samstag den 2. April 1892. Vortrag des Herrn k. k. o. ö. Professors an der techn. Hochschule in Wien, Dr. Franz Toula: „Ueber Wildbachverheerungen und die Mittel selbe einzudämmen.“ (Unter Vorführung von Lichtbildern.) Dieser Vortragsabend wird im Festsale des n.-ö. Gewerbevereines abgehalten, welcher die Güte hatte, uns seinen Saal s. Projectionsapparat unentgeltlich zu überlassen.

Samstag den 9. April 1892. An diesem Abende wird Herr k. k. Ingenieur Franz Ritter v. Krenn Namens des Verwaltungsrathes den Bericht erstatten über die neue Geschäftsordnung unseres Vereines.

Samstag den 16. April 1892 (Charsamstag) findet eine Vereinsversammlung nicht statt.

Samstag den 23. April 1892. Vortrag des Herrn Ingenieur-Adjuncten der k. k. österr. Staatsbahnen Anton Tichy: „Ueber die Präcisions-Tachymetrie und ihre neuesten instrumentalen Mittel.“ (Bei diesem Vortrage wird auf eine Serie ausgestellter Instrumente hingewiesen werden.) Hierauf: Vorführen von Lichtbildern (Architektonische Werke, Sculpturen etc.), wozu die Herren: k. k. Baurath Th. Hoppe, Redacteur P. Kortz und Ober-Ing. V. Pollack Glasbilder, und die Firma Wilhelm Wolters den Projectionsapparat und das Drummond'sche Licht in bereitwilligster Weise beizustellen die Güte hatten.

Samstag den 30. April 1892. Vortrag des Herrn Reichsrath-abgeordneten Dr. Wilhelm Exner: „Ueber legislative und administrative Staatshilfe für die Bau-gewerbe.“

INHALT. Das Elektrizitätswerk der Stadt Trient. Von Hugo Koestler, Obergeringenieur der k. k. österr. Staatsbahnen. — Ueber Stoßverbindungen in Eisenconstructions. Von Paul Neumann, Ober-Ingenieur der Firma R. Ph. Wagner in Wien. (Fortsetzung.) — Die Nutzbar-machung der Windkraft zur Bethätigung von Dynamomaschinen. — Vereins-Angelegenheiten: Bericht über die 20. (Wochen-) Versammlung der Session 1891/92. Fachgruppen-Berichte: Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner, Versammlungen vom 18. Februar und 3. März 1892. Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure, Versammlung vom 10. März 1892. Berichte aus fremden Fachvereinen: Polytechnischer Verein in Lemberg. — Vermischtes. Eingelangte Bücher. — Submissions-Anzeiger. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines: Circulare IV. Tagesordnungen. Programm der nächstwöchentlichen Vortrags-Abende.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

Stoßverbindungen in Eisenconstruktionen.

Abb. 1: T-Eisenstoß.

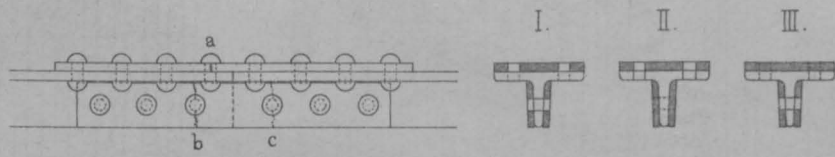


Abb. 2.

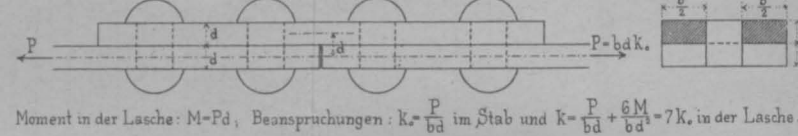


Abb. 2-5: Blech und Flacheisenstöße.

Abb. 3.

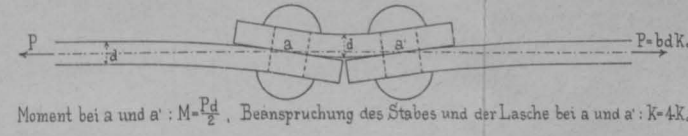


Abb. 4.

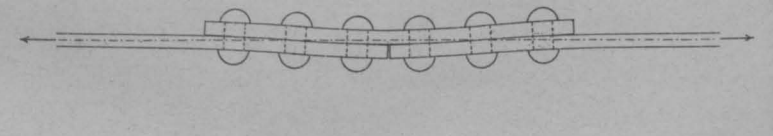


Abb. 5.



Tabelle der Beanspruchungen an Blechstößen.

Zahl der Bleche n	Einfache Laschen.		Doppelte gleich starke Laschen.		Doppelte ungleich starke Laschen.	
	a. Günstigster Fall.	b. Ungünstigster Fall.	c. Günstigster Fall.	d. Ungünstigster Fall.	e.	
1		So wie Fall a.		So wie Fall c.	So wie Fall c.	
2				So wie Fall c.		
3						
4						
5						

b nutzbare Blechbreite, d Blechdicke, P Kraft in der Schwerachse des Stabes wirkend, e Verschiebung der Schwerachse am Stoß, y Abstand der stärkst beanspruchten Faser von der Schwerachse, $K = \frac{P}{nbd}$ Beanspruchung außerhalb der Stoßverbindung, $K = K(1 + nbd \frac{e}{y})$ Beanspruchung am Stoß.

Abb. 8: Beanspruchungen an Gurtblechstößen.

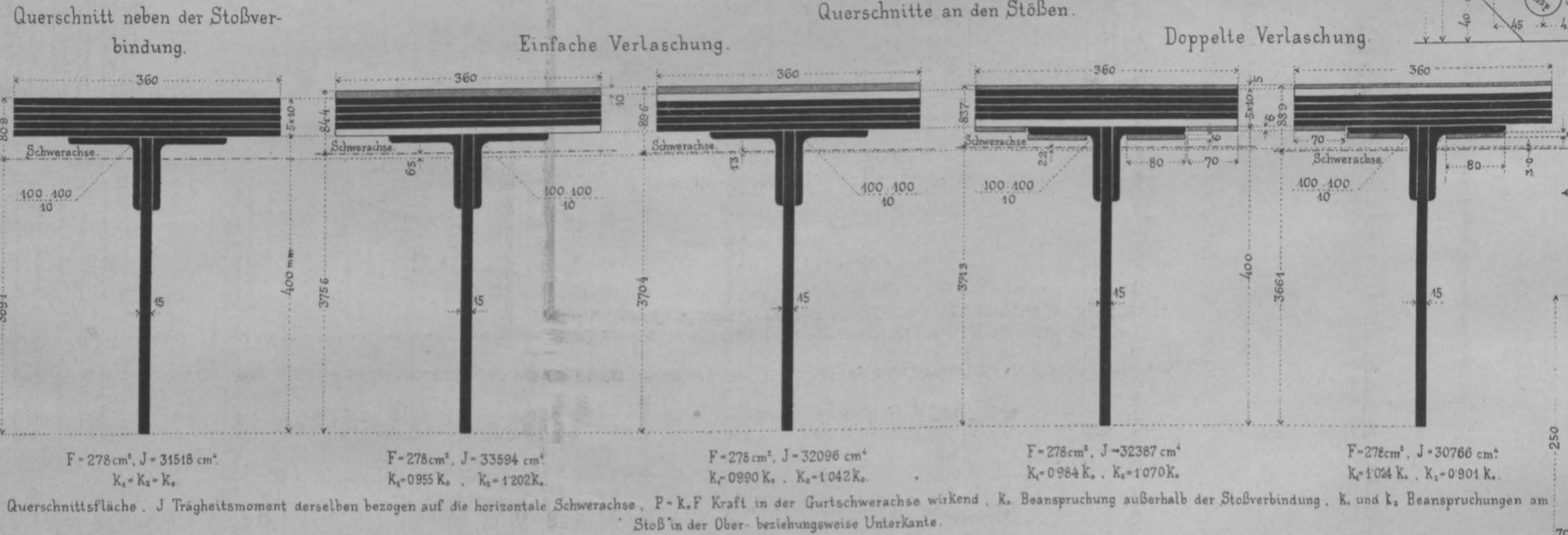
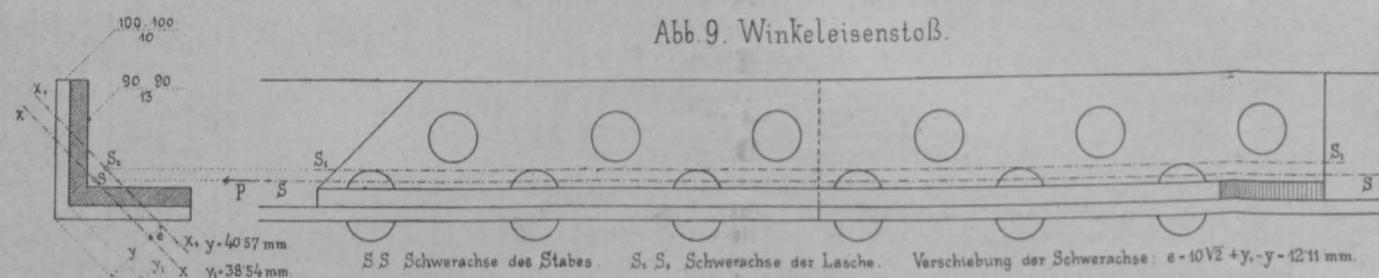


Abb. 9: Winkeleisenstoß.



Stabquerschnitt: $\frac{100 \cdot 100}{10}$, Fläche $F = 190 \text{ cm}^2$
Trägheitsmoment für die Achse x x: $J = 7343 \text{ cm}^4$
Laschenquerschnitt: $\frac{80 \cdot 80}{8}$, Fläche $F = 2171 \text{ cm}^2$
Trägheitsmoment für die Achse x x: $J = 6692 \text{ cm}^4$
Beanspruchung des Stabes: $K = \frac{P}{F}$
der Lasche: $K = K_s F(\frac{1}{F_s} + \frac{e}{J_s}) = 220 \text{ K}$

In den Querschnitten sind die ununterbrochen durchgehenden Theile schwarz die gestrichelten Theile weiß und die Stoßlaschen schraffirt dargestellt.

Abb. 11: Gurtstehblechstoß.

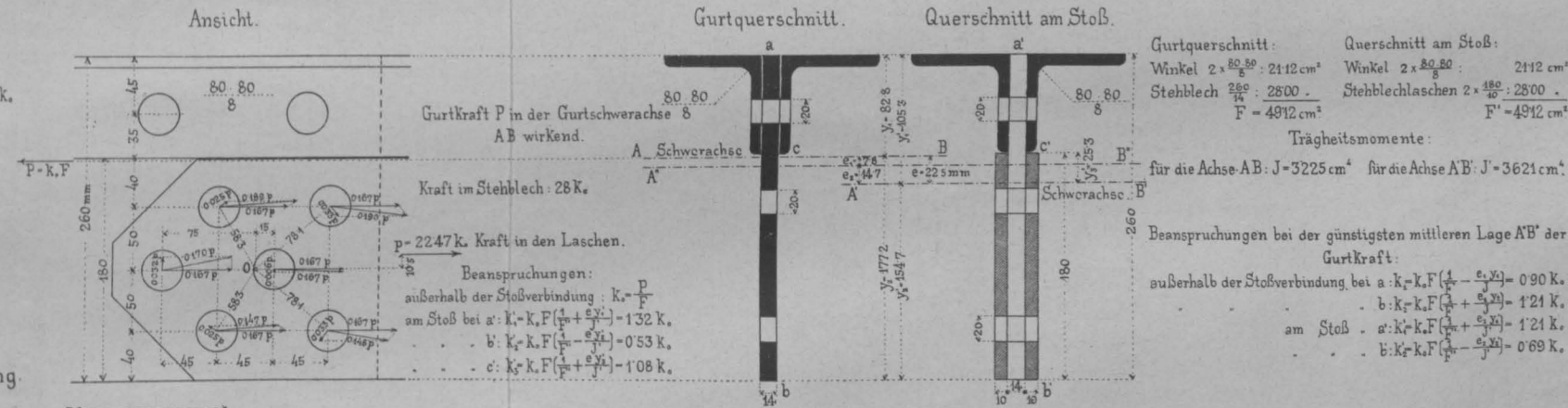


Abb. 15: Gurtwinkelstoß.

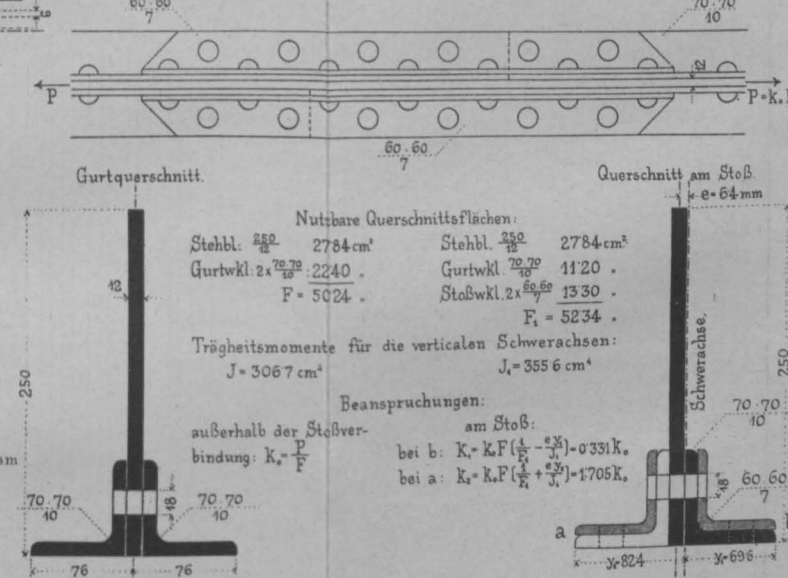


Abb. 12-14: Stehblechstöße.

Abb. 13.

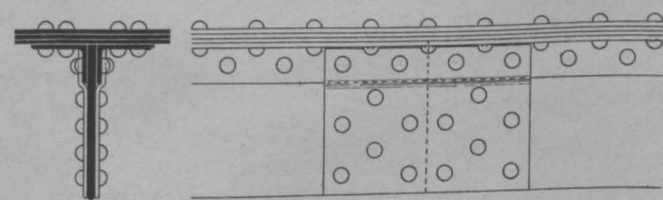


Abb. 14.

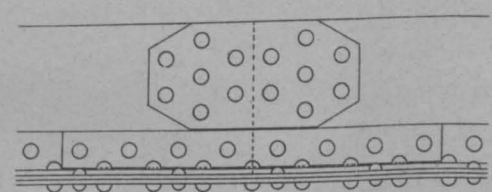


Abb. 16-21: Gurtwinkelstöße.

Abb. 16.

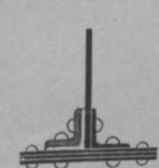


Abb. 17.



Abb. 18.

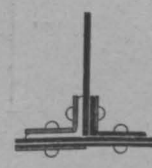


Abb. 19.



Abb. 20.

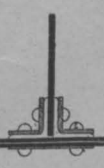


Abb. 21.



Abb.22-31: Mittelbare Kraftübertragungen.

Abb.22.

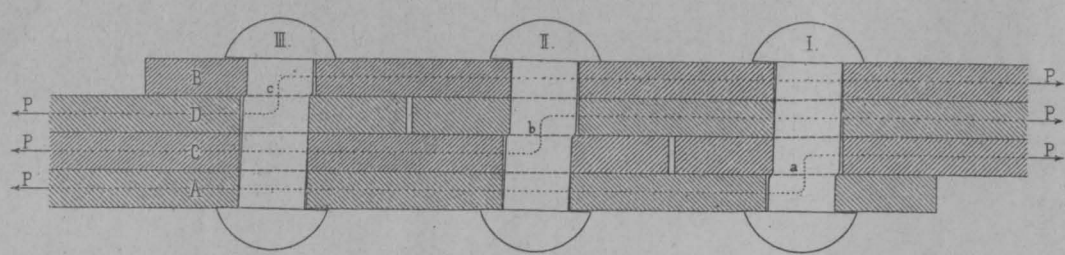


Abb.23.

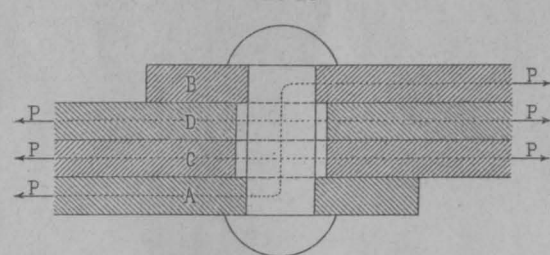


Abb.24.

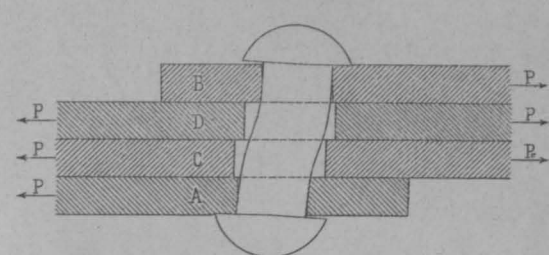


Abb.28.

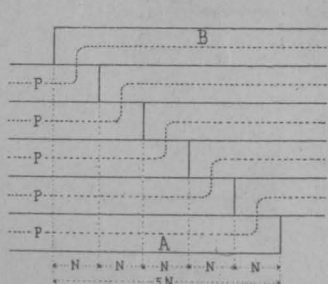


Abb.32.

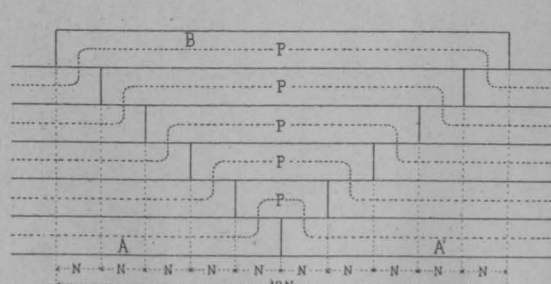


Abb.26.

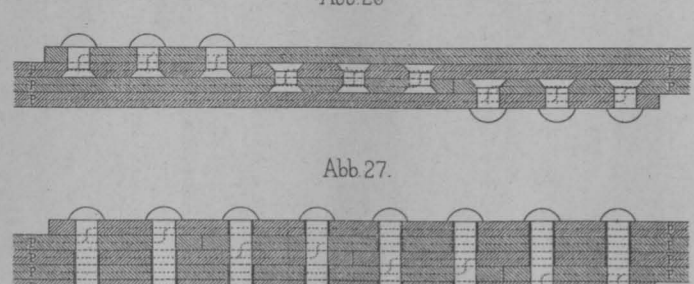


Abb.25.

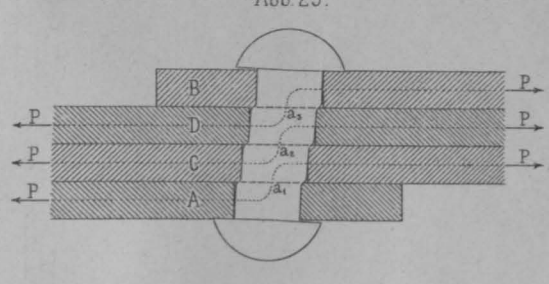


Abb.29.

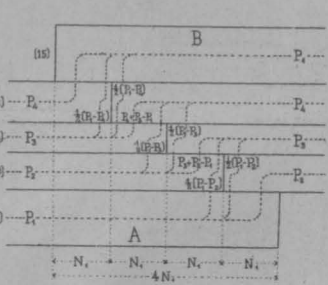


Abb.33.

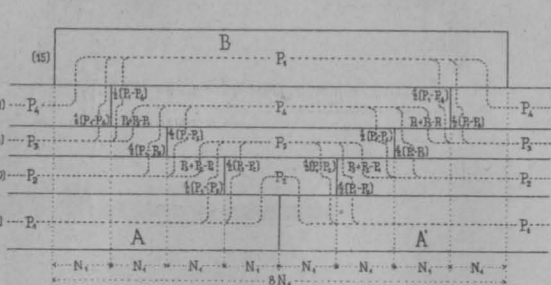


Abb.27.

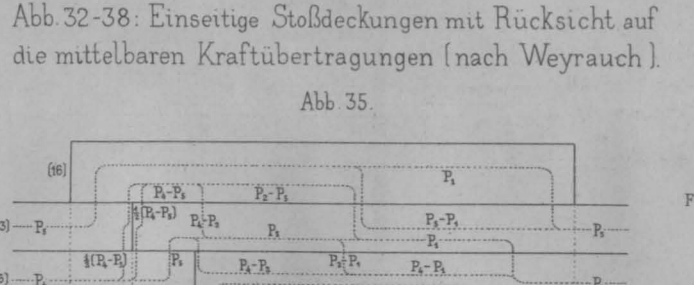


Abb.39-40: Gewöhnliche einseitige Stoßdeckung ohne Rücksicht auf die mittelbaren Kraftübertragungen.

Abb.39.

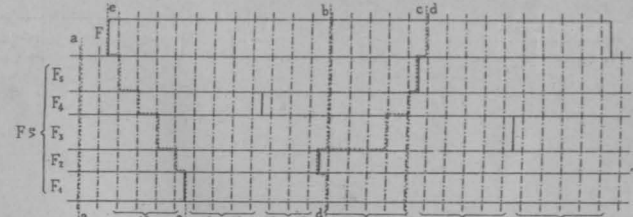


Abb.30.

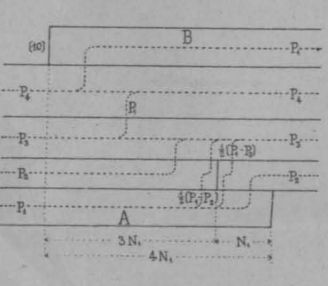


Abb.34.

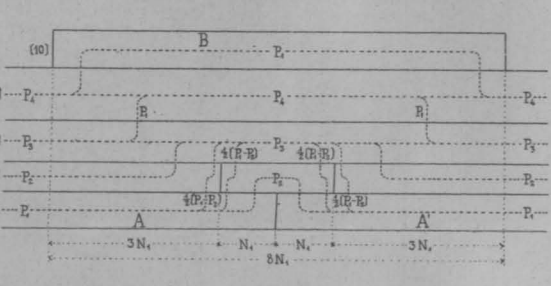


Abb.35.

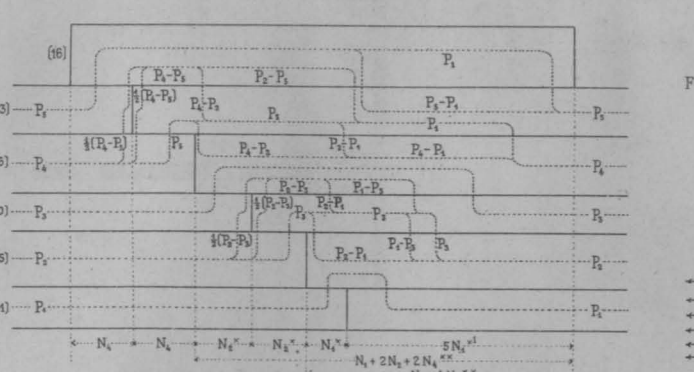


Abb.40.

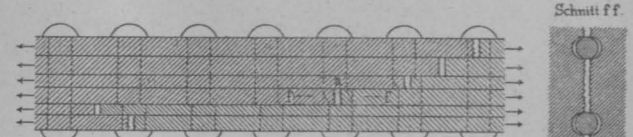


Abb.31.

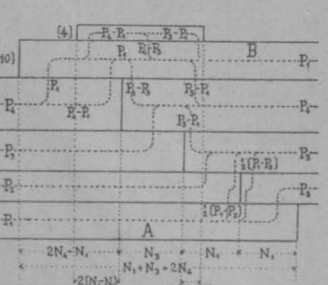


Abb.38.

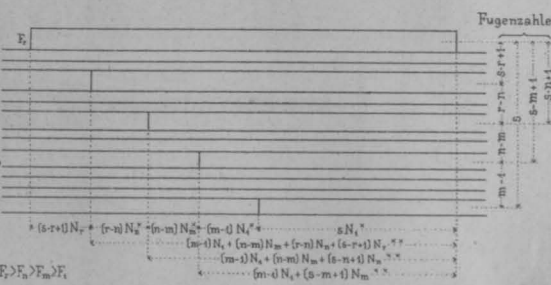


Abb.36.

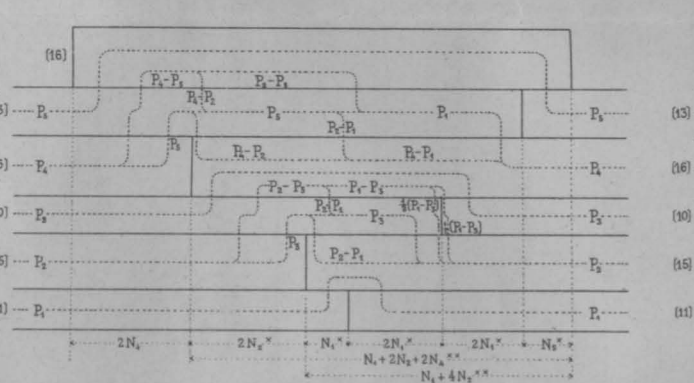
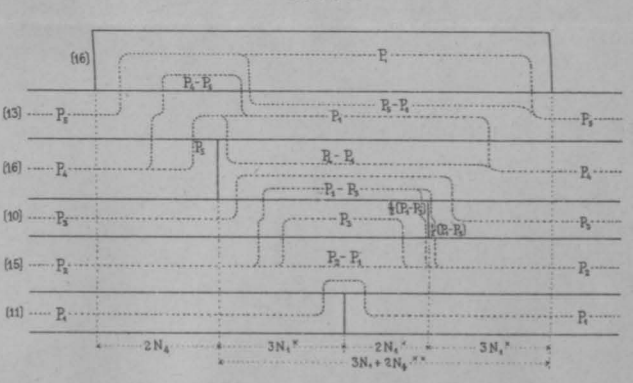


Abb.37.



Bezeichnungen: F_m Querschnittsfläche des m-ten Bleches, P_m die in diesem Blech wirkende Kraft, N_m die zur einmaligen Übertragung der Kraft P_m erforderl. Nietzahl. — Die in den Abb. 35-38 mit \times bezeichneten Nietzahlen gelten nur dann, wenn sich nach denselben mehr Nieten ergeben wie nach den mit \times bezeichneten Nietzahlen.

Zweiseitige Stoßdeckungen mit Rücksicht auf die mittelbaren Kraftübertragungen.

Abb.41-45: Stoßdeckungen bei gleichmäßiger Vertheilung der Kräfte auf beide Laschen. Abb.46-51: Stoßdeckungen bei einer Vertheilung der Kräfte auf die Laschen nach dem Hebelgesetz.

Abb.41.

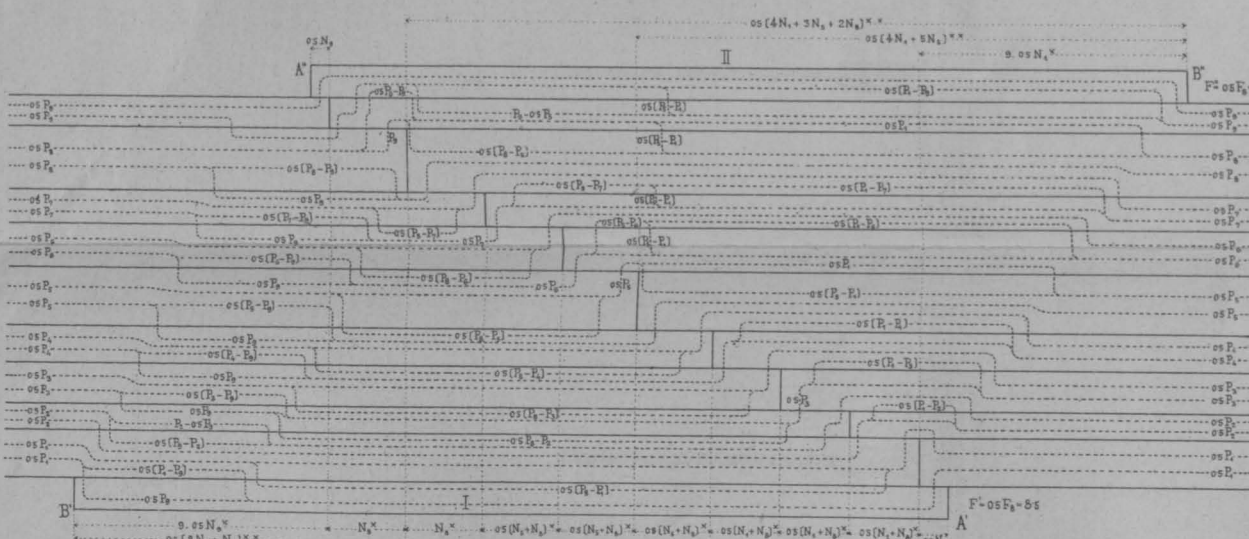


Abb.42.

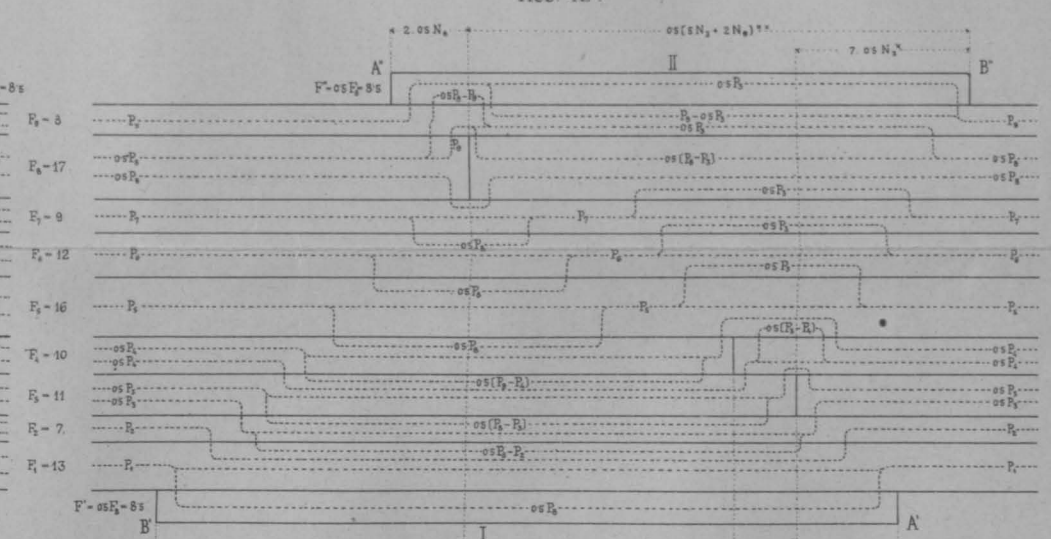


Abb.44.

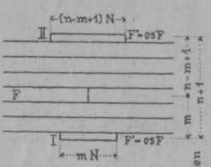


Abb.47.

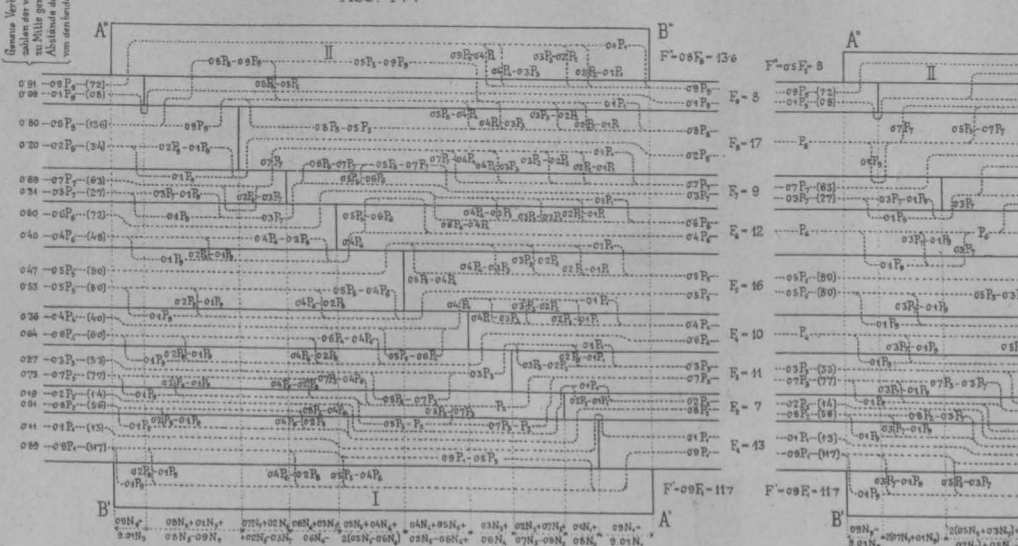


Abb.48.

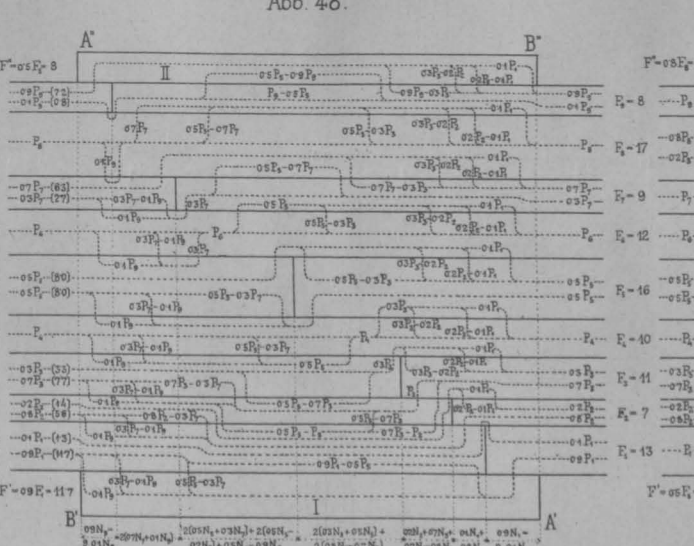


Abb.49.

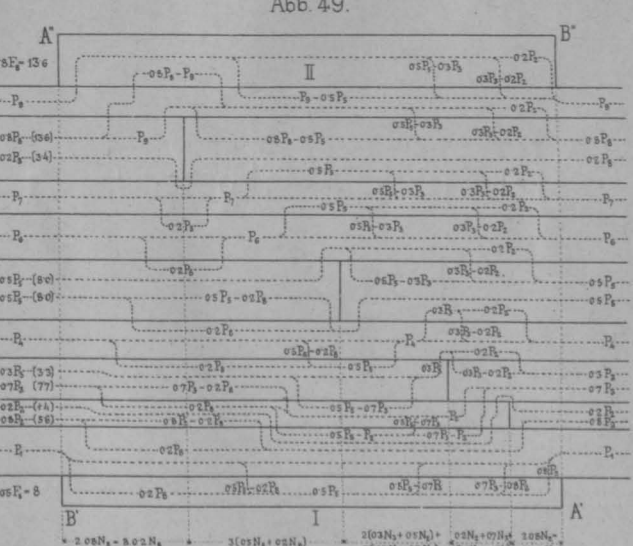


Abb.46.

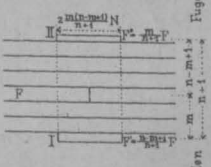


Abb.52.

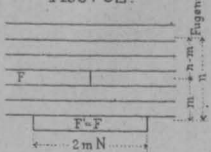


Abb.43.

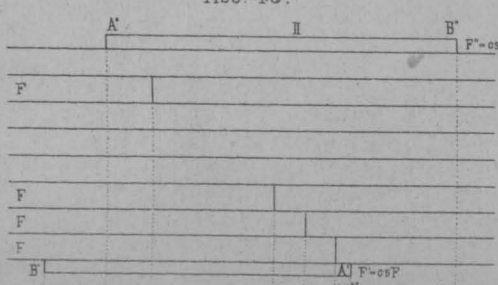


Abb.50.

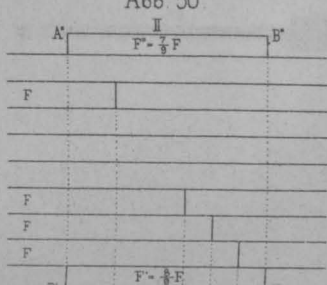


Abb.45.

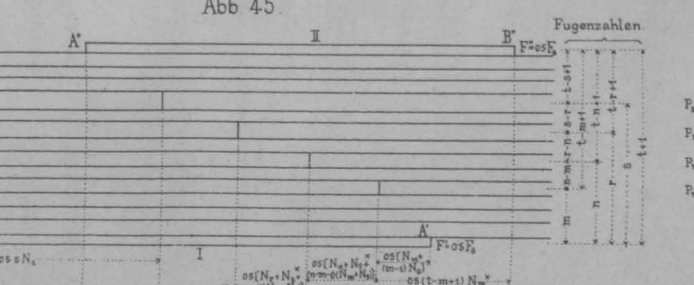
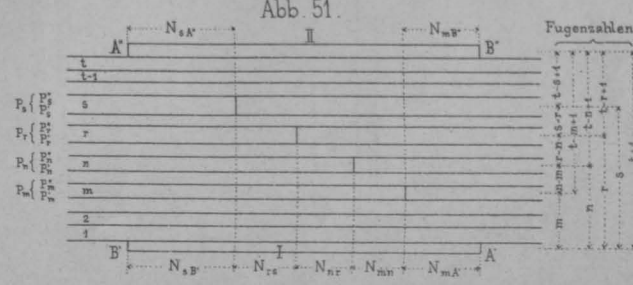


Abb.51.



Bezeichnungen: F_m Querschnittsfläche des m-ten Bleches, P_m die in diesem Blech wirkende Kraft, F_m' und F_m'' die auf die Laschen I und II übertragenen Theile dieser Kraft, N_m , N_m' und N_m'' die zur einmaligen Übertragung der Kräfte P_m , P_m' bzw. P_m'' erforderlichen Nietzahlen, F' und F'' Querschnittsflächen der Laschen I bzw. II. — Die in den Abbildungen 41, 42 und 45 mit \times bezeichneten Nietzahlen gelten nur dann, wenn sich nach denselben mehr Nieten ergeben wie nach den mit \times bezeichneten Nietzahlen.